Alija

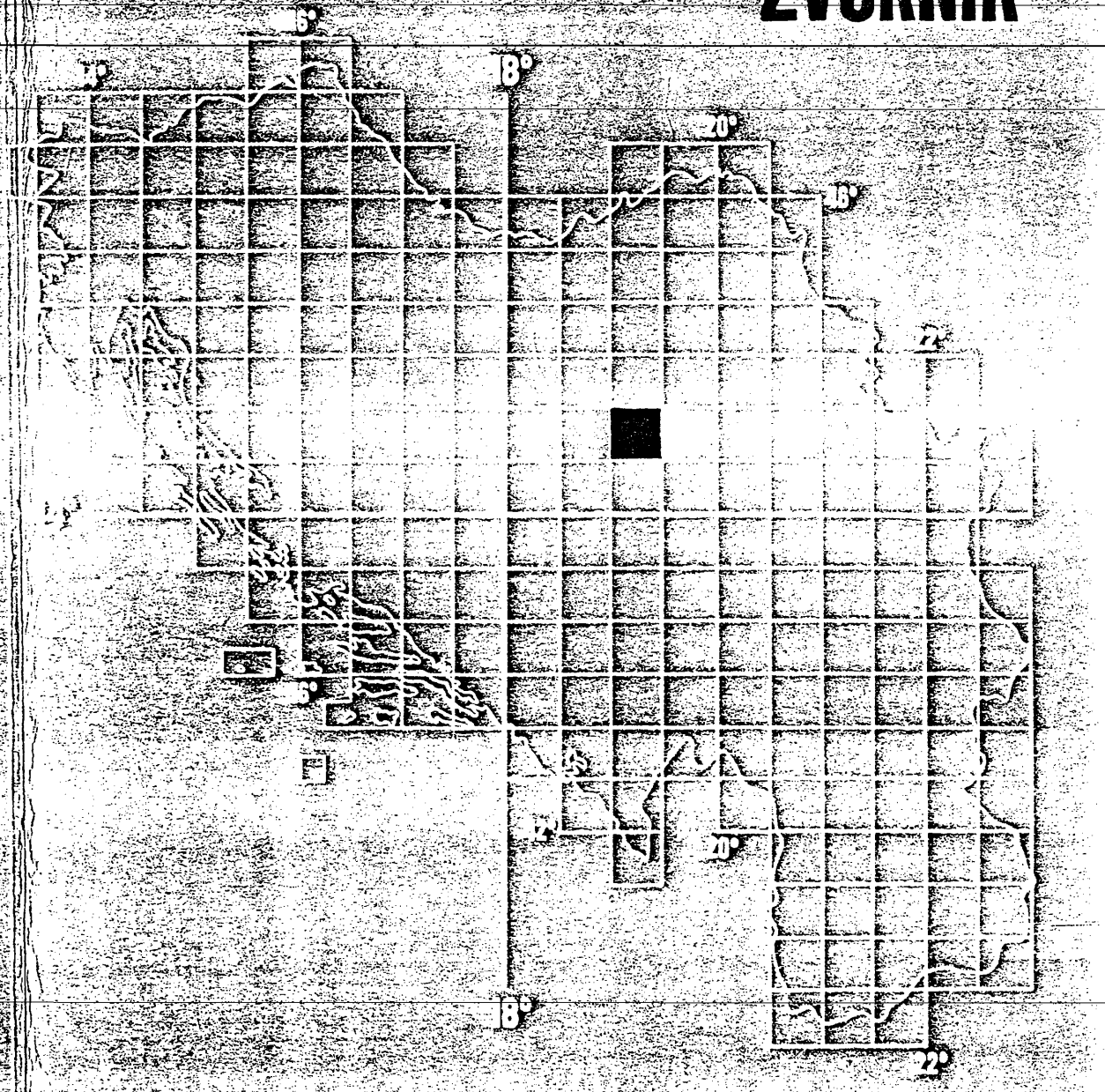
SELMEDIN KARABEGOVIĆ

SOCIJALISTIČKA FEDERATIVNA
REPUBLIKA JUGOSLAVIJA

NARODNA ODBRANA
SLUŽBENA TAJNA
POVERLJIVO

OSNOVNA GEOLOŠKA KARTA
1:100 000

L 34—123
ZVORNIK



SAVEZNI GEOLOŠKI ZAVOD
BEOGRAD

NARODNA ODBRANA
SLUŽBENA TAJNA
POVERLJIVO

Socijalistička Federativna Republika Jugoslavija

OSNOVNA GEOLOŠKA KARTA

1 : 100 000

TUMAČ

za list

ZVORNIK

L 34-123

Beograd
1977.

KARTU I TUMA

REDAKCIJSKI ODBOR:

ZAV

Milorad Dimitrijević

Dragan Dragić

Stevan Karamata

Boris Sikošek

Dobra Veselinović

Autori karte: S. MOJ
VIĆ, Č. JO
Autori tumača: S. M
KLAIĆ, i J
Ostali saradnici nabro

Izdaje Savezni geološki zavod
Štampanje u tiražu od 500 primeraka kao sastavni deo primerka
lista karte sa kojim se pakuje u plastičnu futrolu

Štampa: „PRIVREDNI PREGLED", Beograd, Maršala Birjuzova 3

KARTU I TUMAČ IZRADILI:

ZAVOD ZA GEOLOŠKA I GEOFIZIČKA ISTRAŽIVANJA

BEOGRAD

1968.

i

GEOLOŠKI ZAVOD

SARAJEVO

1968.

Autori karte: S. MOJSILOVIĆ, I. FILIPOVIĆ, V. RODIN, M. NAVALA, D. BAKLAIĆ, I. ĐOKOVIĆ, Č. JOVANOVIĆ, D. ŽIVANOVIĆ, M. EREMIJA i B. CVETKOVIĆ.

Autori tumača: S. MOJSILOVIĆ, I. FILIPOVIĆ, V. AVRAMOVIĆ, V. RODIN, M. NAVALA, D. BAKLAIĆ, i I. ĐOKOVIĆ.

Ostali saradnici nabrojani su u tekstu tumača.

SADRŽAJ

UVOD 5
GEOGRAFSKI PREGLED 5
PREGLED DOSADAŠNJIH ISPITIVANJA 7
PRIKAZ OPŠTE GRAĐE TERENA . . . 9
OPIS KARTIRANIH JEDINICA . . . 13
PALEOZOIK 13
Drinska oblast 13
Škriljci i peščari 13
Jadarska oblast 13
Gornji devon 13
Devon-karbon 14
Karbon 14
Donji karbon 14
Srednji karbon 14
Gornji karbon 16
Perm 16
Granitoidi Cera 16
Srednji perm 18
Gornji perm 19
TRIJAS 19
Drinska oblast 19
Klastični sedimenti donjeg trijasa . . 20
„Zvornička serija" 20
Jadarska oblast 20
Donji trijas 20
Srednji trijas 22
JURA 21
GORNJA KREDA 23
Turon 23
Senon i danski kat 23
TERCIJAR 24
Eocen 25
Tercijarne magmatske stene . . . 25
Kontaktno-metamorfna zona . . 27
Miocen 27
Pont 30
KVARTAR 30
TEKTONIKA 31
Drinska oblast 31
Jadarska oblast 31
PREGLED MINERALNIH SIROVINA . 35
Metalogenija granitoidnog masiva Cera 35
Tercijarna metalogenija granodiorit-skog masiva Boranje 35
Sedimentna ležišta 38
ISTORIJA STVARANJA TERENA . . . 39
LITERATURA 41

UVOD

Kartiranje lista Zv
1960. godine, kada
1962. (Zvornik 53)
završili kartiranje p
na listu Zvornik

U terenskim rado
I. Filipović, M. V
V. Banković, M.
V. Avramović, S.
nijević, Lj. Rudolf
analize su urađene

Na kartiranje liste
nović, D. Živanov
vanović, B. Stojč

Tumač su napisal
Tehničku obradu
Finalnom obrador
nik 52 i 54).

Tumač je redigov

GEOGRAFSK

Teren lista Zvorn
geografske širine

Sredinom terena
u Srbiji i na manj
se prema severois
višom kotom 687
Gučevo, Jagodnj
Kamen (843). Sa
Majevice.

Hidrografska mre
područje. Njene
Jadar sa svojim p
i Janja. Sve prit

UVOD

Kartiranje lista Zvornik počele su ekipe Zavoda za geološka i geofizička istraživanja, Beograd 1960. godine, kada su urađeni geološka karta i tumač za list Zvornik 54. Radovi su nastavljeni 1962. (Zvornik 53) i 1964. (Zvornik 52). Godine 1967. su geolozi Geološkog zavoda, Sarajevo, završili kartiranje preostalih 318 km² na listu Zvornik 51. Iste godine reambulirano je 257 km² na listu Zvornik 54.

U terenskim radovima na kartiranju listova Zvornik 52, 53 i 54 učestvovali su: S. Mojsilović, I. Filipović, M. Veselinović, M. Navala, D. Baklaić, V. Rodin, J. Anđelković, I. Đoković, V. Banković, M. Milićević i S. Jovanović. Terenska i laboratorijska ispitivanja obavile su: V. Avramović, S. Pantić, D. Pejović, R. Radoičić, N. Gagić, V. Pajić, R. Džodžo, S. Petronijević, Lj. Rudolf, D. Stefanovska, H. Đorđević, zatim S. Crnčević i M. Drašković. Hemijske analize su urađene u Rudarsko-topioničarskom basenu, Zajača, i Rudarskom institutu, Beograd.

Na kartiranje lista Zvornik 51 radila je ekipa Geološkog zavoda Sarajevo u sastavu: Č. Jovanović, D. Živanović, M. Eremija i B. Cvetković. Laboratorijska ispitivanja obavile su O. Jovanović, B. Stojčić i V. Maksimović.

Tumač su napisali S. Mojsilović, I. Filipović, V. Avramović, V. Rodin, D. Baklaić i I. Đoković. Tehničku obradu karata, profila i stubova izveli su M. Milićević, Lj. Pantić i D. Kostadinov. Finalnom obradom karata rukovodili su S. Mojsilović (Zvornik 51 i 53) i I. Fiilipović (Zvornik 52 i 54).

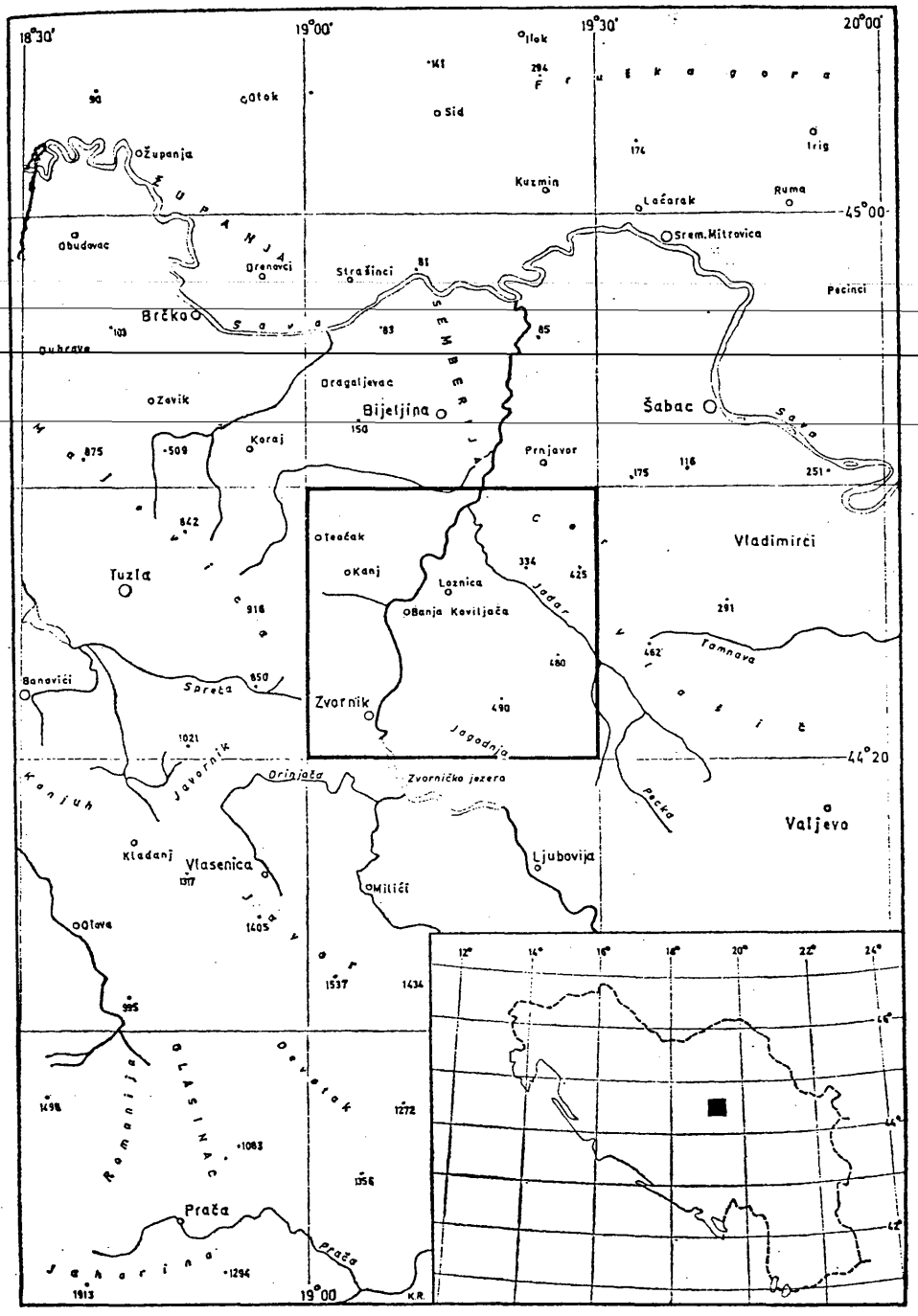
Tumač je redigovao M. Dimitrijević, a stručno-tehničku redakciju karte izvršio je I. Đoković.

GEOGRAFSKI PREGLED

Teren lista Zvornik obuhvata delove zapadne Srbije i istočne Bosne, između 44° 20′ i 44°40′ geografske širine i 19° 0′ i 19° 30′ geografske dužine.

Sredinom terena protiče reka Drina koja ujedno i deli ovaj teren na istočni, nešto veći deo u Srbiji i na manji, bosanski deo, zapadno od Drine. U celini je teren prilično razuđen, dok se prema severoistoku sasvim blago spušta. Najmarkantniji su planinski masivi Cer (sa najvišom kotom 687 m, zatim Boranja sa vrhovima Crni Vrh (881) i Turski Grob (784), zatim Gučevo, Jagodnja i severne padine Sokolskih planina, sa visovima Šanac (823) i Marinkov Kamen (843). Sa bosanske strane kartirani tereni predstavljaju krajnje severoistočne padine Majevice.

Hidrografska mreža je dosta razgranata. Najveća reka je Drina, koja ujedno i drenira celo ovo područje. Njene pritoke sa desne strane su Radalj, Trbušnica, Borinska reka i sasvim severno Jadar sa svojim pritokama. Sa leve strane to su Sapna, Lokanjska reka, Pilička reka, Tavna i Janja. Sve pritoke Drine teku kroz duboke doline i veoma su brze.



Sl. 1. Geografski položaj lista Zvornik. Geographic position of the Zvornik sheet. Географи еское положение листа Зворник.

PREGLED DO

O geološkoj građi c
blikovanih radova i
pojedini radovi za
dručja.

Prvi podaci potiču
jović, S. Urošević

Prilikom obilaska i
da su ove tvorevi

Pored osnovnih po
Srbije, J. Žujović
zatim serpentinite

U svojoj petrograf
rijim stenama u ov
kao proboji u amf
nulite. U radu o
veoma detaljne i i
granodioritskog m

F. Katzer (1907) j
Iste godine je izd
veroistočna Majev

U periodu između
javio niz članaka i
pažnju posvetio je
Njegova proučava
budućim istraživar
loškim problemim

Posle drugog svet
kih problema na
R. Tomić, V. K

Petrološka studija
podatke o svojim
dovani u tercijaru

S. Janković (1958
i dao metalogene

U svim izveštajim
(1962, 1966, 1967

ое положение

PREGLED DOSADAŠNJIH ISTRAŽIVANJA

O geološkoj građi ovog dela terena zapadne Srbije i istočne Bosne postoji vrlo veliki broj publikovanih radova i izveštaja od 1880. g. pa do danas. Ovde i u spisku literature nisu navedeni pojedini radovi za koje smatramo da nisu od bitne važnosti za poznavanje geologije ovog područja.

Prvi podaci potiču od eminentnih autora klasičnog perioda. To su E. Tietze, A. Boue, J. Žujović, S. Urošević, F. Katzer, J. Cvijić i dr.

Prilikom obilaska izdanaka uglja u ugljevičkom ugljenom basenu E. Tietze (1880.) je tvrdio da su ove tvorevine mlađe od zeničkih mrkih ugljeva.

Pored osnovnih podataka o razviću paleozojskih i mezozojskih formacija u ovom delu zapadne Srbije, J. Žujović (1893—1900) je vrlo detaljno prikazao granitoide i kristalaste škriljce Cera, zatim serpentinite, dijabaze i porfirite između Gučeva i Boranje.

U svojoj petrografskoj studiji Cera, S. Urošević (1899) je amfibolske gnajseve smatrao najstarijim stenama u ovoj oblasti. Granite je izdvojio na Stražanici, a za granulite kaže da se javljaju kao proboji u amfibolskim gnajsevima. Kontaktno metamorfne pojave vezuje za granite i granulite. U radu o kontaktno metamorfnim pojavama granita Boranje (1903) ovaj autor je dao veoma detaljne i iscrpne podatke o mineralnom sastavu i vrstama stena koje se javljaju oko granodioritskog masiva.

F. Katzer (1907) je izvršio horizontiranje tvorevina mlađeg tercijara na području Ugljevika. Iste godine je izdao geološku kartu razmer 1 : 75 000 za list Janja, kojom je obuhvaćena severoistočna Majevica i jedan deo Semberije.

U periodu između dva rata najznačajnije radove u ovom području dao je V. Simić, koji je objavio niz članaka i rasprava o stratigrafiji i paleontologiji u intervalu 1933—1941. g. Najveću pažnju posvetio je mlađem paleozoiku jadarskog parzvića (1938) i gornjem permu (1933). Njegova proučavanja su postavila osnove geoloških poznavanja ovih terena i dala smernice budućim istraživanjima. V. Simić je i u posleratnom periodu objavio nekoliko radova o geološkim problemima Zapadne Srbije, naročito o rudnim pojavama (1946, 1948, 1957a, 1957b).

Posle drugog svetskog rata javlja se čitav niz autora koji doprinose rešavanju složenih geoloških problema na području Zapadne Srbije i Istočne Bosne. To su S. Karamata, S. Janković, R. Tomić, V. Knežević i dr.

Petrološka studija S. Karamate (1955) o Boranji naročito je značajna. Autor je dao detaljne podatke o svojim terenskim i petrohemijskim ispitivanjima. Granodioriti su po njemu konsolidovani u tercijaru.

S. Janković (1958, 1967) je detaljno obradio antimonska rudišta Zajače, Brasine i Kostajnika i dao metalogenetske karakteristike ovog područja.

U svim izveštajima o istražnim radovima u području granodioritskog masiva Boranje R. Tomić (1962, 1966, 1967) zaključuje da su sva ležišta endogenog karaktera i da su formirana u post-

magmatskom ciklusu tercijarnog granodioritskog magmatizma. Tomić je takođe dao i niz izveštaja o metalogeniji Cera (1963—1967), koji se odnose na istraživanje kasiterita, titana cirkona, monacita, alanita, apatita i berila.

V. Knežević (1962) je obradila postanak i petrohemijski karakter magmatskih i kontaktno metamorfnih stena Cera. Prema ovom autoru kvarcmonconitski pluton Cera predstavlja izrazitu reomorfnu intruziju. Aplitoidne granite shvata kao magmatite druge faze, koji su se utisnuli u kvarcmonconite Cera. Konsolidacija granita je izvršena u donjem permu.

Tumači za list Zvornik 54 (M. Veselinović i saradnici, 1961) i Ljubovija 52 (S. Mojsilović i saradnici 1961.), kao i izveštaji za listove Zvornik 52 i 53 (S. Mojsilović 1962, 1964) posluži, su kao osnova pri terenskom i kabinetskom radu u izradi Osnovne geološke karte lista Zvornik.

PRIKAZ OP

Oblast obuhvać
U okviru nje j
mlađeg paleoz
matske stene s
bazitima, ultr

Prema geološk
drinska oblast
lista. Bitna ra

U drinskoj ob
mitske stene

U jadarskoj o
revine gornjeg
tome takođe g
i niži delovi v
i škriljaca. On
poziciji najve

Zahvaljujući t
područja je d
postojanje nar
krečnjacima i
revinama. Gor
područja mor

Za vreme reg
toidi, metamo
probijani apli

Srednji perm
bonatskim tv

U drinskoj ob
oblasti nastup
dantno taloži
neni škriljci,

U jadarskoj
kovani krečnj
kunovitih peš
njuju. Naviše
ladinskog kat

đe dao i niz
siterita, titana

i kontaktno
edstavlja izra-
oji su se utis-
i.

(S. Mojsilović
1964) posluži,
lista Zvornik.

PRIKAZ OPŠTE GRAĐE TERENA

Oblast obuhvaćena ovim listom karakteriše se veoma složenom geološkom građom. U okviru nje javljaju se raznolike sedimentne i metamorfne tvorevine starijeg i mlađeg paleozoika, trijasa, jure, gornje krede, paleogena, neogena i kvartara. Magmatske stene su predstavljene granitoidnim kompleksima Cera i Boranje, zatim bazitima, ultramafitima, porfiritima i dacito-andezitskim stenama.

Prema geološkoj evoluciji mogu se u granicama lista Zvornik odvojiti dva područja: drinska oblast u jugozapadnom delu lista i jadarska, koja zahvata ostale delove lista. Bitna razlika između ovih dveju oblasti je u razviću paleozoika i trijasa.

U drinskoj oblasti najstarije tvorevine predstavljaju metamorfisane pelitske i psamitske stene koje najverovatnije odgovaraju paleozoiku.

U jadarskoj oblasti najstarije faunistički dokumentovane stene su karbonatne tvorevine gornjeg devona. One su sočivasto uložene u peščare i škriljce , koji su prema tome takođe gornjodevonske starosti. Pretpostavlja se da gornjem devonu pripadaju i niži delovi više stotina metara debele i veoma rasprostranjene jedinice peščara i škriljaca. Ona leži u podini fosilonosnih naslaga srednjeg karbona i prema superpoziciji najvećim delom odgovara donjem karbonu.

Zahvaljujući bogatom i raznovrsnom paleontološkom materijalu, karbon jadarskog područja je dobro proučen i detaljno raščlanjen. Faunistički je dokumentovano postojanje namirskog, baškirskog i moskovskog kata. Namirski kat je predstavljen krečnjacima i argilofilitima, a baškirski i moskovski karbonatnim i terigenim tvorevinama. Gornji karbon je razvijen samo u južnom delu jadarske oblasti; iz ostalih područja more se verovatno povuklo već krajem srednjeg karbona.

Za vreme regresivne faze u donjem permu u području Cera su intrudovani granitoidi, metamorfišući okolne paleozojske tvorevine. Granodioriti glavne faze su isprobijani aplitoidnim i turmalinskim granitima druge faze i žičnim pratiocima.

Srednji perm je predstavljen transgresivnim terigenim, a gornji fosilonosnim karbonatskim tvorevinama, koje naviše postepeno prelaze u donji trijas.

U drinskoj oblasti su prilike bile bitno drugojačije. Početkom trijasa je u dinarskoj oblasti nastupila transgresija pa su se preko ubranih paleozojskih tvorevina diskordantno taložili donjotrijaski klastiti, koje naviše smenjuju škriljavi peščari i glineni škriljci, a ove kristalasti krečnjaci.

U jadarskoj oblasti kontinualno preko gornjopermskih sedimenata leže stratifikovani krečnjaci donjeg trijasa. Viši deo donje trijaske sukcesije izgrađen je od liskunovitih peščara, glinenih škriljaca i slojevitih krečnjaka, koji se vertikalno smenjuju. Naviše slede dolomiti i dolomitski krečnjaci, pa zatim krečnjaci sa rožnacima ladinskog kata, sa kojima se završava stub trijasa u ovoj oblasti.

Početkom srednjeg trijasa bila je, prema V. Simiću (1940), intenzivna vulkanska aktivnost. U oblasti Tronoše i Gućeva među sedimente srednjeg trijasa interstratifikovani su porfiriti i porfiritski tufovi.

Krajem srednjeg i početkom gornjeg trijasa nastupila je u ovom delu severozapadne Srbije regresija. U jadarskoj oblasti regresivna faza traje sve do turona; u drinskoj oblasti je za vreme jure stvarana dijabaz-rožnačka formacija.

Gornja kreda je predstavljena turonom, senonom i danskim katom. Turonski sedimenti, izgrađeni od rudistnih krečnjaka, otkriveni su samo u široj okolini Krupnja. Preko njih leže krečnjaci i vapnoviti peščari deponovani u mastrihtu, kada transgresija dostiže maksimum i more zaplavljuje čitavu zapadnu Srbiju. Završni deo gornje krede čine klastični sedimenti koji pripadaju mastrihtu i danskom katu, a moguće je da prelaze i u paleogen.

Tokom paleocena ove oblasti su bile kopno, a krajem donjeg eocena samo u području Majevice počinju da se talože marinski sedimenti. Krajem gornjeg eocena ponovo nastaje i ovde kopnena faza, koja u ostalim delovima ispitivanog područja traje od gornje krede.

Period oligocen-miocen karakteriše se intenzivnom magmatskom aktivnošću. U oblasti Boranje utisnuta je masa granodiorita i njihovih diferencijata u paleozojske i mezozojske tvorevine, a na mnogim mestima obrazovane su veće ili manje mase dacito-andezita.

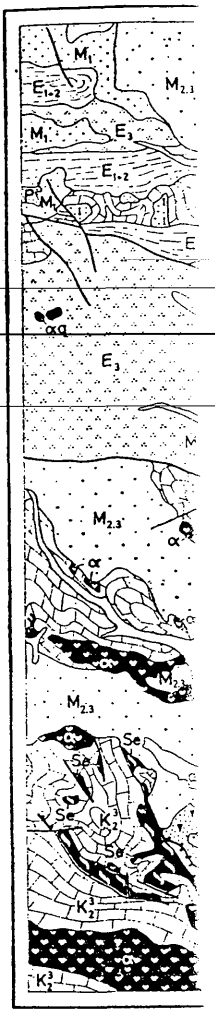
U severozapadnom delu lista transgresivno preko eocenske ili starije podloge leže slatkovodni sedimenti ugljevičkog basena, uvršćeni u donji miocen.

Neogene vode zaplavile su najveći deo ispitivane oblasti u srednjem miocenu, posle intenzivnog rasedanja i prodiranja granodioritske magme. Najpre su taložene slatkovodne tvorevine, u kojima se mestimično javljaju slojevi lignita. U ovim sedimentima su u široj okolini Krupnja, u području Drine i kod Ugljevika interstratifikovani tufovi i izlivi dacito-andezita. Tortonske tvorevine leže transgresivno preko starije podloge ili prekrivaju helvetske slatkovodne sedimente. U njima su na osnovu faune izdvojeni donji, srednji i gornji torton (Iverak).

Sarmatske, panonske i donjopontske tvorevine otkrivene su samo u severozapadnom delu lista. Gornji pont je razvijen samo u Gornjoj Pocerini.

Kvartarne naslage imaju veliko rasprostranjenje u području reke Drine i njenih većih pritoka. Predstavljene su aluvijalnim i terasnim sedimentima. Deluvijalne naslage javljaju se samo na Boranji.

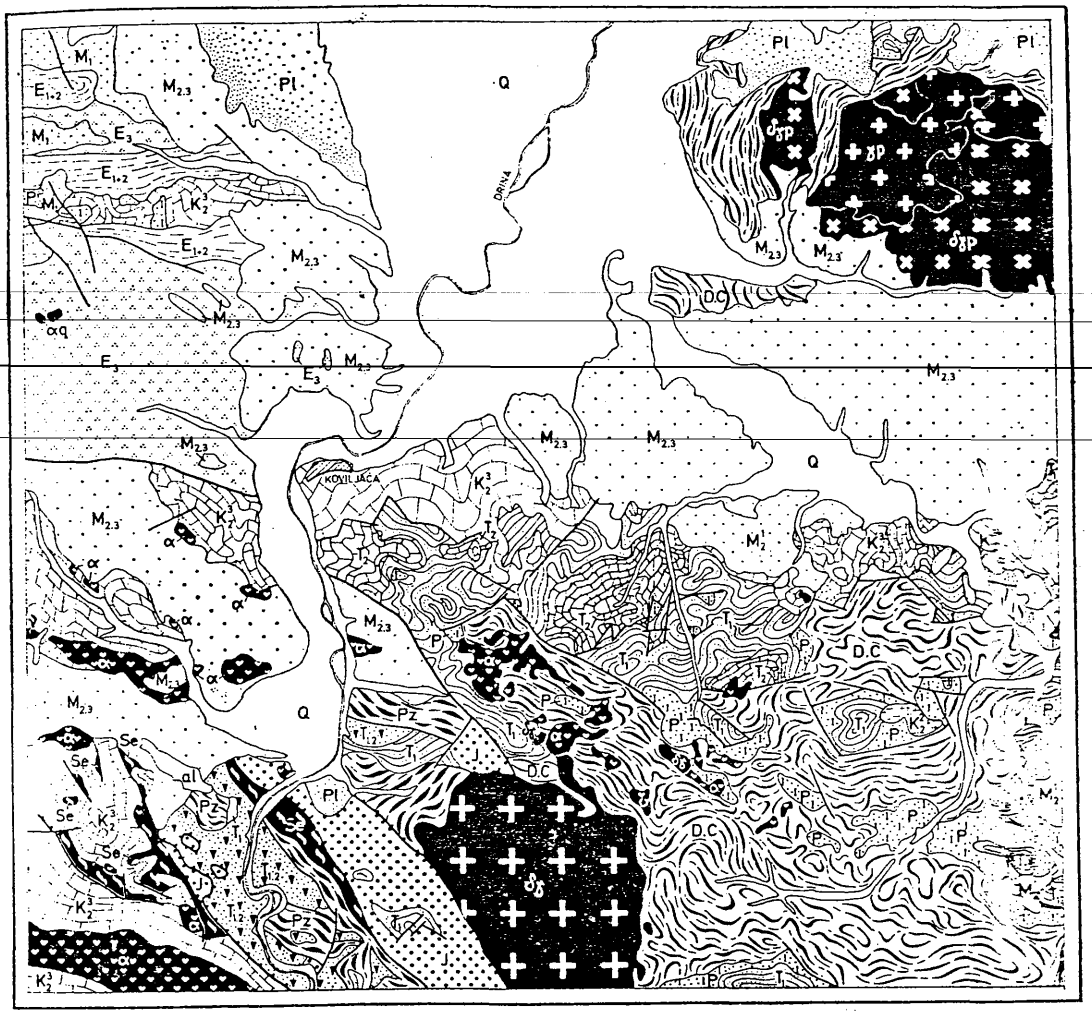
Ispitivana oblast ima složen tektonski sklop. U okviru nje ističu se dve krupne jedinice — drinska i jadarska oblast, koje se međusobno razlikuju po svojoj evoluciji i geološkim karakteristikama. Pored njih, kao posebne jedinice izdvojeni su granodioritski masiv Boranje i tercijarne tvorevine severoistočne Bosne, Pocerine i Korenite.



M1 — Donji mi
α — Dacito-an
δγ — Granodio
E3 — Gornji ec
E1,2 — Donji i s
K2³ — Senon. S
Se — Serpentir
J — Dijabaz-r
T2 — Srednji t
T1,2 — „Zvornič
T1 — Donji tri
P — Perm. P
γρ — Granodi
δγρ — Turmalir
Stržanica
D,C — Jadarski
Pz — Drinski

Sl. 2. Pregledna geološka karta lista Zvornik. Generalized geological map of the Zvornik sheet. Обзорная геологическая карта листа Зворник.

Q — Kvartar. Quaternary. Четвертичные отложения.
Pl — Pliocen. Pliocene. Плиоцен.
$M_{2,3}$ — Srednji i gornji miocen. Middle and Upper Miocene. Средний и верхний миоцен.
M_2^1 — Srednji miocen. Middle Miocene. Средний миоцен.



M_1 — Donji miocen. Lower Miocene. Нижний миоцен.
α — Dacito-andeziti. Dacite and andesite. Дацито-андезиты.
δγ — Granodiorit Boranje. The Boranja granodiorite. Гранодиорит Борани.
E_3 — Gornji eocen. Upper Eocene. Верхний эоцен.
$E_{1,2}$ — Donji i srednji eocen. Lower and Middle Eocene. Нижний и средний эоцене.
K_2^3 — Senon. Senonian. Сенон.
Se — Serpentinit. Serpentinite.Серпентинит.
J — Dijabaz-rožnačka formacija. Diabase-shert formation. Диабаз-яшмовая формация.
T_2 — Srednji trijas. Middle Triassic. Средний триас.
$T_{1,2}$ — „Zvornička serija". The „Zvornik series". „Зворникская серия"
T_1 — Donji trijas. Lower Triassic. Нижний триас.
P — Perm. Permian. Пермь.
γр — Granodiorit Cera. The Cer granodiorite. Гранодиориты Цера.
δγр — Turmalinski i aplitoidni granit; granodiorit Stržanice. Tourmaline and aplitoide granite; the Stržanica granodiorite. Турмалиновые и аплитоидные граниты; Гранодиориты Стржаницы.
D,C — Jadarski devon-karbon. Devonian-Carboniferous of the Jadar area. Девон-карбон Ядра...
Pz — Drinski paleozoik. The Drina Paleozoic. Палеозой Дрины.

Na ovom terenu se nalazi veći broj pojava i ležišta metala, nemetala i kaustobiolita. U okviru cerske metalogenetske oblasti novijim istraživanjima otkrivena su ekonomski značajna rasipna ležišta retkih metala, naročito kalaja. U metalogenetskoj oblasti Boranje nalaze se naša najveća ležišta i rudnici antimona — Zajača, Stolice, Braslina i dr. Za ovo područje vezane su pojave i ležišta gvožđa, olova, cinka i žive, zatim fluorita i barita. Od ranije su poznate i tercijarne ugljonosne tvorevine ugljevičkog i rađevačkog basena.

* * *

OPIS KARTI

Regionalnim geološkim kartiranjem na listu Zvornik rešen je niz geohronoloških, stratigrafskih, petroloških, tektonskih i metalogenetskih problema. Posebno treba istaći sledeće rezultate:

— Prvi put je u ovom delu jadarske oblasti konstatovan fosilonosni gornji devon.

— Na osnovu nalaza veoma brojne i raznovrsne makro i mikrofaune karbonske tvorevine su detaljno raščlanjene. Faunistički je dokumentovan kompletan srednji i gornji karbon, koji ranije nisu bili poznati u ovom delu zapadne Srbije.

— Geološke prilike u karbonu jadarskog područja razjašnjene su u znatnoj meri. Utvrđeno je da je u srednjem karbonu u pojedinim delovima jadarskog područja nastupila regresija, koja je trajala do srednjeg perma.

— Permske, trijaske i gornjokredne tvorevine su detaljno raščlanjene. Takođe su prikupljeni i novi podaci o granitoidnim stenama Cera.

— Na osnovu konodonske faune utvrđeno je da jedan deo tzv. „zvorničke krečnjačke serije", za koju su pojedini autori smatrali da može biti i prekarbonske starosti, pripada anizijskom katu.

— Detaljno su raščlanjene neogene tvorevine Korenite, Jadra i istočne Bosne.

— Utvrđeno je da se pojave fluorita vezuju za najviše horizonte krečnjaka srednjeg karbona.

Budućim ispitivanjima treba rešiti sledeće probleme:

— Utvrditi da li fuzulinidski krečnjaci najvišim delom pripadaju donjem permu.

— Pokušati sa raščlanjavanjem „zvorničke serije".

— Utvrditi gornju granicu starosti gornjokrednih klastita, koji možda jednim delom pripadaju i paleogenu.

— Detaljnije biostratigrafski proučiti donjomiocenske sedimente.

— Odrediti starost granodiorita Straževice.

U okviru ovog lis
oblasti pripadaju
zojske tvorevine

U ovom područj
kompleksa drinsk

Manji deo terena
njica, Glumina)
padni obodni de
kvarcni peščari,
statovani.

Prema raščlanjav
Ljubovija i Tito
sije. Nejasno je

Od osnovnih ele
vršima slojevitos
da i po struktur
sukcesije.

U paleozoiku ja

Prekarbonske tvo
gornjeg devona
dontske faune u
rima i škriljcim
gnathodus aculea

Razlog što je u
karbonatnim kr
razliku od sused

OPIS KARTIRANIH JEDINICA

PALEOZOIK

U okviru ovog lista razlikuju se dve oblasti razvića paleozoika: drinska i jadarska. Drinskoj oblasti pripadaju paleozojske naslage i području reke Drine (JZ deo lista), a jadarskoj paleozojske tvorevine razvijene u severnom podgorju podrinjskih palanina.

DRINSKA OBLAST

U ovom području nalaze se samo manji, severozapadni obodni delovi velikog paleozojskog kompleksa drinske oblasti, predstavljeni škriljcima i peščarima.

Škriljci i peščari (Pz)

Manji deo terena u JZ delu lista, u široj okolini Zvornika (donja Borina, Radalj, Donja Trešnjica, Glumina) izgrađuju paleozojske naslage drinskog tipa razvića. To su krajnji severozapadni obodni delovi velike paleozojske zone. Glavni litološki članovi su slabo metamorfisani kvarcni peščari, kvarciti, filiti i argilošisti. Mermeri i zeleni škriljci nisu u ovom području konstatovani.

Prema raščlanjavanjima drinske paleozojske serije izvršenim u susednim terenima (listovi Ljubovija i Titovo Užice) ovde je razvijen uglavnom srednji deo drinske paleozojske sukcesije. Nejasno je koji delovi stuba su obuhvaćeni kontaktno-metamorfnom zonom Boranje.

Od osnovnih elemenata sklopa najbolje je izražena folijacija, koja se uglavnom poklapa sa površima slojevitosti. Ostali planarni i linearni elementi su veoma slabo izraženi i nejasni, tako da i po strukturnim osobinama ove stene odgovaraju srednjim i višem delovima paleozojske sukcesije.

JADARSKA OBLAST

U paleozoiku jadarske oblasti razvijeni su sedimenti devona, karbona i perma.

GORNJI DEVON (D_3)

Prekarbonske tvorevine ranije nisu bile poznate u ovom delu severozapadne Srbije. Prisustvo gornjeg devona dokumentovano je samo u donjem delu potoka Madjupca nalazima konodontske faune u žiličasto-sačastim krečnjacima, koji se, kao manje sočivo, javljaju u peščarima i škriljcima. Određeni su oblici karakteristični za najviši deo famenskog kata: *Spathognathodus aculeatus*, *Polygnathus communis*, *Palmatolepis gracilis*, *Icriodus* sp. i dr.

Razlog što je u ovom delu severozapadne Srbije nađena samo jedna lokalnost sa fosilonosnim karbonatnim krečnjacima gornjeg devona treba verovatno tražiti u uslovima depozicije. Za razliku od susednih područja, gde se u analognim peščarima i škriljcima sreće veći broj sočiva

žiličasto-sačastih krečnjaka, ovde je, izgleda, tokom gornjeg devona prinos klastičnog materijala bio mnogo intenzivniji i obrazovale su se skoro isključivo klastične tvorevine.

DEVON — KARBON (D,C)

U neraščlanjenu devonsko-karbonsku jedinicu uvršćeni su peščari i škriljci, koji zauzimaju znatno prostranstvo u široj okolini Krupnja i u području planine Cera. Ove klastične tvorevine čine podlogu fosilonosnih terigenih i karbonatnih sedimenata srednjeg karbona. Odgovaraju najvećim delom donjem karbonu; s obzirom na veliku debljinu, uloške fosilonosnih gornjodevonskih krečnjaka (Madjupac) i analogiju sa susednim područjima, jednim delom svakako pripadaju u gornjem devonu.

Osnovnu karakteristiku jedinice predstavlja smenjivanje peščarskih i glinovitih stena. Vertikalna smena je jače izražena od lateralne, a naročito je upadljiva u metamorfisanim pelitima sa jasnim litažom.

Peščari zauzimaju najveće rasprostranjenje. To su pretežno srednjozrni, ređe krupnozrni ili konglomeratični peščari, uglavnom bankoviti i slojeviti. Različite su boje, zavisno od stepena raspadnutosti: sveži su sivi do crni, a raspadnuti su žućkasto-sivi, mrki ili zelenkasto-sivi. Predstavljeni su pretežno subgrauvakama, sa nešto manje grauvaka. Kvarc i liskun su glavne klastične komponente, dok su feldspat i odlomci stena podređeni. Ponegde se sreću i peščari sa povećanim procentom feldspata (feldspatske subgrauvake). Glavni teški minerali su turmalin, rutil, cirkon i metalični minerali. Vezivo je silicijsko-sericitsko.

Argilošisti i filiti imaju manje rasprostranjenje u odnosu na peščare, a obično se javljaju kao proslojci u njima. Glavni sastojci su im minerali glina, sa kojima je često fino izmešana gvoždevita materija. Peskovita komponenta je predstavljena sitnim pelitskim kvarcom i finim, uglavnom dobro orijentisanim ljuspicama liskuna.

KARBON

Paleontološki dokumentovane karbonske tvorevine imaju znatno rasprostranjenje u oblasti Zajača—Stolice—Krupanj, zatim u dolini Likodre, široj okolini Zavlake i Bele Crkve i na severnim padinama Jagodnje i Cera. Faunistički su dokumentovani namirski, baškirski, moskovski, a najverovatnije i uralski kat.

DONJI KARBON

Donjem karbonu pripada pretežni deo jedinice peščara i škriljaca, koji leži u podini fosilonosnih i terigenih naslaga srednjeg karbona. Ovi horizonti nisu mogli biti na karti odvojeni od devonskih, jer čine jednu celinu.

SREDNJI KARBON

Početkom srednjeg karbona se u pojedinim delovima ove oblasti obrazuju krečnjački i glinoviti sedimenti, za koje je utvrđeno da odgovaraju namirskom katu. Preko njih ili neposredno preko peščara i škriljaca leže argilofiliti, ređe peščari, sa sočivima a ponekad i kontinuiranim masama krečnjaka. Nalazi foraminiferske faune pokazuju da su krečnjaci baškirske starosti, dok je u terigenim sedimentima nađena brahiopodska fauna baškirske i moskovske starosti.

U okviru srednjeg karbona izdvojeni su krečnjaci i argilofiliti namirskog kata, krečnjaci baškirskog kata i terigene naslage srednjeg karbona.

Krečnjaci i argilofiliti namirskog kata (C_2^1). Sedimenti namirskog kata nisu bili ranije poznati ovom delu zapadne Srbije. Faunistički su utvrđeni u oblasti Stare bašče i Ćumurića potoka.

Namirske tvorevine
i argilofilita, ili su
njaka. Ovi sedimenti
pozicionom položaju

Donji namir je utvrđ
nađena konodontska
Ozarkodina roundy
koja ima opšte nar
potoku. Iz ove lokal
Gnathodus sp. i *Hi*

Namirskom katu sv
brdu Đulimu kod
kuje od opisanih kr
na znatnu debljinu

Krečnjaci baškir
rigenim sedimentim
stvo imaju u oblas
Crkve, Zavlake i

Predstavljeni su r
talasti i kristalasti
peskoviti, oolitski
stratigrafskom pog
sivi oolitski krečn
njacima. Pored for

Nalazima foramin
dovići, Hercegovi
mikrofaunistički r
vrste *Asteroarcha*
Millerella marbler

Terigeni sedim
karbonu pripadaj
uloženi. Oni odg
baškirskog kata.

U glinenim škrilj
kod škole u Kos
(desna obala Lik
povlati foraminif
melibranhijata i

Najznačajnija i n
su najbrojniji, ja
supinata, Meekel
Ova fauna odg

Pored nižeg, na
poznata je u lite
ličitu starost (S.
njačkih prosloja
udosstaffella spai
proslojcima je r

Namirske tvorevine se sastoje od naizmenične smene crnih slojevitih i bankovitih krečnjaka i argilofilita, ili su predstavljene argilofilitima sa malim sočivima ili proslojcima crnih krečnjaka. Ovi sedimenti leže u podini foraminiferskih krečnjaka baškirskog kata, te i prema superpozicionom položaju odgovaraju namirskom katu.

Donji namir je utvrđen u lokalnosti Stare bašče, gde je u sočivima i proslojcima crnih krečnjaka nađena konodontska fauna. Određene su vrste *Gnathodus commutatus nodosus*, *G. bilineatus*, *Ozarkodina roundy* i *Spathognathodus* cf. *campbelli*. Znatno siromašnija konodontska fauna, koja ima opšte namirsko obeležje, konstatovana je u krečnjačkim sedimentima u Ćumurića potoku. Iz ove lokalnosti potiču sledeći konodonti: *Gnathodus commutatus multinodosus*, *Spathognathodus* sp. i *Hindeodella* sp.

Namirskom katu svakako pripada i tzv. „đulimska serija", koja je najpotpunije razvijena na brdu Đulimu kod Krupnja. Ona se prema sastavu i načinu pojavljivanja sedimenata ne razlikuje od opisanih krečnjaka i argilofilita, pa je najverovatnije sinhronična sa njima. S obzirom, na znatnu debljinu moguće je da „đulimski slojevi" jednim delom odgovaraju i baškirskom katu.

Krečnjaci baškirskog kata (niži deo vestfalskog kata) (C_2^2). Javljaju se kao sočiva u terigenim sedimentima srednjeg karbona, a ređe i kao veće kontinuirane mase. Najveće prostranstvo imaju u oblasti Zajača—Stolice—Krupanj, zatim u dolini Likodre i u široj okolini Bele Crkve, Zavlake i Cikota.

Predstavljeni su različitim verijetetima krečnjaka. Najčešći su srednje- i tamnosivi polukristalasti i kristalasti krečnjaci, koji su najčešće organogeni i konglomeratični, a mestimično peskoviti, oolitski i brečasti. Pretežno su masivni, znatno ređe slojeviti i bankoviti. U biostratigrafskom pogledu najznačajniji su najviši horizonti ovih krečnjaka (stratifikovani tamnosivi oolitski krečnjaci) koji se zbog brojnih foraminifera mogu nazvati foraminiferskim krečnjacima. Pored foraminifera, javljaju se krinoidske drške, alge, korali i sasvim retko brahiopodi.

Nalazima foraminifera utvrđena je baškirska starost krečnjaka u lokalnostima Kostajnik, Obradovići, Hercegovići, Skorići, zatim na više mesta u području reke Likodre i dr. Najbogatiji mikrofaunistički materijal nađen je u lokalnosti Banjevac na levoj obali Likodre, odakle potiču vrste *Asteroarchaediscus baschkiricus*, *A. pustulus*, *Pseudostaffella antiqua*, *P. antiqua grandis*, *Millerella marblensis* i dr. Ova fauna karakteristična je za baškirski kat SSSR-a.

Terigeni sedimenti srednjeg karbona (C_2^2). Pored krečnjaka baškirskog kata, srednjem karbonu pripadaju i glineni škriljci, ređe kvarcni peščari, u koje su ovi foraminiferski krečnjaci uloženi. Oni odgovaraju višem delu srednjeg karbona, a prostrano su usko vezani za krečnjake baškirskog kata.

U glinenim škriljcima je na više mesta nađena makrofauna: u zaseocima Obradovići, Skorići, kod škole u Kostajniku, na Velikoj Gredini, severno od Drenovog ostenjaka i kod Banjevca (desna obala Likodre). Fauna se najčešće nalazi u glinenim škriljcima koji leže u neposrednoj povlati foraminiferskih krečnjaka, a sastoji se od brahiopoda, gastropoda, krinoida i ređe lamelibranhijata i cefalopoda.

Najznačajnija i najbogatija fauna otkrivena je u lokalnosti Obradovići. Pored brahiopoda koji su najbrojniji, javlja se izuzetno veliki broj puževa i školjaka. Određeni su: *Schizophoria resupinata*, *Meekella eximia*, *Isogramma volginensis*, *Chonetes carbonifera*, *Reticulaia ivanovi* i dr. Ova fauna odgovara nižem delu moskovskog kata.

Pored nižeg, na Ivoviku kod Krupnja utvrđen je i viši deo moskovskog kata. Ova lokalnost poznata je u literaturi po loše očuvanoj brahiopodskoj fauni, kojoj su razni autori davali različitu starost (S. Radovanović, 1900; V. Simić 1932a, I. Filipović 1963). Iz fosilonosnih krečnjačkih proslojaka određena je fuzulinidska fauna karakteristična za mlađi moskovijen: *Pseudosstaffella spaheroidea cuboides*, *Fusiella papilionacea*, *F. prateypisa* i dr. U ovim krečnjačkim proslojcima je nađena i dobro očuvana brahiopodska fauna, koja takođe odgovara mlađem

moskovijenu. Određeni su oblici *Choristites priscus, Ch. priscus* var. *fischeri, Brachythyrina* sp., *Linoproductus* sp. i dr.

GORNJI KARBON (C_3)

Razvijen je samo na severnim padinama Jagodnje, gde se javlja u vidu jednog diskontinuiranog pojasa duž oboda permotrijaskog kompleksa. Gornji karbon je predstavljen uglavnom nestratifikovanim polukristalastim i kristalastim fuzulinidskim krečnjacima sive, rumenkaste ili bele boje. Debljina ovih krečnjaka iznosi oko 80 metara.

Na Ivoviku kod Krupnja ovi krečnjaci čine povlatu fosilonosnih tvorevina mlađeg moskovijena i prema superpozicionom položaju odgovaraju gornjem karbonu. Međutim, na osnovu nađene fuzulinidske faune (*Triticites lexus, Protriticites pseudomonitparus* i dr.) koja se vertikalno rasprostire kroz gornji karbon i najniži perm, neizvesno je da li ovi krečnjaci odgovaraju samo uralskom katu ili njihovi najviši nivoi sa kremenim kvrgama pripadaju i najnižem permu.

PERM

Permskih tvorevina ima samo u jugoistočnim delovima lista. Razvijene su u okolini Bele Crkve Likodre, Mojkovića, Krasave i Korenite, zatim kod manastira Petkovice, u G. Borini, na severnim padinama Jagodnje, i u širem području Teočuka u Bosni.

Tvorevine perma leže transgresivno preko starijih sedimenata. Najčešće su očuvane u jezgrima sinklinala ili u tektonski spuštenim blokovima. Razlikuju se dva superpoziciona paketa: **stariji** (P_2), izgrađen od terigenih sedimenata i **mlađi** (P_3), uglavnom od krečnjaka. Nalazima faune utvrđeno je da karbonatni paket pripada gornjem permu, dok je terigeni na osnovu superpozicije uvršćen u srednji perm.

Prema V. Knežević (1962) su u donjem permu u području Cera granitoidne magme intrudovane u paleozojske tvorevine i delimično ih metamorfisale. Starost ovih pokreta određena je kao donjopermska, pošto granitoidi Cera metamorfišu fosilonosne sedimente karbona, dok krečnjake gornjeg perma nisu izmenili.

Granitoidi Cera

U severoistočnom delu lista nalazi se intruzivni kompleks granitoidnih stena, čije se prostranstvo podudara sa planinskim vencem Cera. Ispitivanjem nije obuhvaćen istočni deo masiva, koji se nalazi na susednom listu Vladimirci.

U cerskom granitoidnom kompleksu jasno se razlikuju dve faze. Prvu, glavnu fazu predstavljaju granodioriti, koji su isprobijani aplitoidnim i turmalinskim granitima druge faze i žičnim pratiocima.

Granodioriti ($\delta\gamma P_1$). Među granodioritima glavne faze izdvojeni su amfibolsko-biotitski i biotitski tipovi, međusobno vezani postupnim prelazima. Prvi izgrađeuju obodne delove masiva, a prema centru ih smenjuju biotitski granodioriti.

Granodioriti su u obodnim delovima relativno krupnozrni i melanokratni, dok se u centralnim delovima veličina sastojaka i količina bojenih minerala smanjuju. Amfibolsko-biotitski granodioriti su izgrađeni od kvarca, ortoklasa ($2V = 47°$ do $-59°$; do $2V = 80°$ na zrnima sa procesima mikroklinizacije), plagioklasa (49% An), amfibola ($2V = 74°$ do $-76°$; $c : Ng = 21°$ do 27°) i biotita. Posebno su karakteristični intenzivna mirmekitizacija i prisustvo vanredno krupnih zrna akcesornih minerala — sfena, ortita i apatita. Stene su hipidiomorfnozrnaste i kataklastične strukture. Biotitski granodioriti se sastoje od kvarca, andezina, ortoklasa i biotita kao bitnih sastojaka, sa akcesornim apatitom, sfenom, ortitom i neprovidnim metaličnim mineralima. Strukture su hipidiomorfne zrnaste, ređe neujednačeno zrnaste i porfiroidne.

Hemijska ispitivanja (varaju granodioritsko

Karakteristično je da žica različite debljine

Graniti (γ,γm). Por i dvoliskunski graniti faze nije svugde dov zenizacija je vezana

Turmalinski i apli Oni se javljaju u vid najrasprostranjeniji u

Opšta karakteristika lima, i prisustvo gra mikroklinizacija plag prostorima ostalih s

Aplitoidni graniti muskovitom, biotit kataklastične. Hemij

Turmalinski gran nata, sa akcesornim kvarca. Strukture su stepenu kataklazirar sitnozrnu, delimičn

Hemijska ispitivanj klasifikaciji spadaju tabela I).

Granodioriti Stra od cerske odvojen

Granodioriti Straža plagioklas, mikrokli su hipidomorfno-zr postoje svi prelazi

Ove stene pokazuju razlike ogledaju se u što ukazuje na dru vodene pare. Nema zrna i količinskoj

Pegmatiti (ρ) se činskoj zastupljeno i plagioklasa, sa akc i apatitom. U natri javlja albit. Ostali

Kontaktno-meta mogu izdvojiti ko patisane) i pneum

Hemijska ispitivanja (Tabela 1) su pokazala da ove stene prema Niglijevim vrednostima odgovaraju granodioritskoj grupi magmi (normalna granodioritska i leukotonalitska magma).

Karakteristično je da su granitoidi prve faze isprobijani mnoštvom pegmatitskih i aplitskih žica različite debljine koje zapunjavaju tri sistema pukotina.

Graniti (γ,γm). Pored biotitskih i biotitsko-amfibolskih granodiorita, na karti su izdvojeni i dvoliskunski graniti sa porfiroblastima muskovita. Njihov odnos prema granodioritima glavne faze nije svugde dovoljno jasan, ali se dobija utisak da su vezani postepenim prelazima. Grajzenizacija je vezana za ovu vrstu stena.

Turmalinski i aplitoidni graniti predstavljaju mlađu fazu magmatizma u cerskom masivu. Oni se javljaju u vidu žica i manjih masa u granitoidima prve faze. Turmalinski graniti su najrasprostranjeniji u JJI delu, a ostali u severnom i severozapadnom delu kompleksa.

Opšta karakteristika mlađih granita je siromaštvo u bojenim sastojcima i akcesornim mineralima, i prisustvo granata i/ili turmalina. Dalja odlika ovih granita je kalijska metasomatoza — mikroklinizacija plagioklasa i prinos druge generacije mikroklina u vidu sitnih zrna u međuprostorima ostalih sastojaka.

Aplitoidni graniti ($\gamma\varphi$). Sastoje se od kvarca, mikroklina, oligoklasa i granata, sa akcesornim muskovitom, biotitom, apatitom i turmalinom. Strukture su hipidiomorfno-zrnaste i kataklastične. Hemijske analize ovih stena date su u tabeli I.

Turmalinski graniti (γt). Izgrađeni su od kvarca, mikroklina, oligoklasa, turmalina i granata, sa akcesornim muskovitom, biotitom i apatitom, a mestimice i sa dosta sekundarnog kvarca. Strukture su hipidomorfno-zrnaste. Turmalinski graniti su često u manjem ili većem stepenu kataklazirani. Mestimice su stvoreni kataklaziti u kojima su porfiroklasti uloženi u sitnozrnu, delimično rekristalisanu i paralelno orijentisanu osnovu.

Hemijska ispitivanja apliotidnih i turmalinskih granita pokazala su da oni prema Niglijevoj klasifikaciji spadaju u leukogranitsku grupu (aplit-granitska i engadinit-granitska magma, tabela I).

Granodioriti Stražanice. Pod ovim nazivom je izdvojena manja masa granodiorita koja je od cerske odvojena pojasom kontaktno-metamorfnih stena.

Granodioriti Stražanice su leukokratne, uglavnom krupnozrne stene, u čiji sastav ulaze kvarc, plagioklas, mikroklin i biotit sa akcesornim apatitom, epidotom, ortitom i sfenom. Strukture su hipidomorfno-zrnaste. Količina kalijskog feldspata varira u širokim granicama, tako da postoje svi prelazi od granodiorita do kvarcdiorita.

Ove stene pokazuju izvesne razlike u mineralnom sastavu u odnosu na cerske granitoide. Ove razlike ogledaju se u odsustvu amfibola, vrsti i količini kalijskog feldspata i prisustvu epidota, što ukazuje na drugačije uslove konsolidacije ovih granitoida u prisustvu povećane količine vodene pare. Nema razlika u vrsti akcesornih minerala (sfen, ortit) već samo u dimenzijama zrna i količinskoj zastupljenosti.

Pegmatiti (ρ) se jasno razdvajaju na dva tipa — kalijski i natrijski. Bitne razlike su u količinskoj zastupljenosti i vrsti feldspata. Kalijski pegmatiti su izgrađeni od kvarca, mikroklina i plagioklasa, sa akcesornim granatom, muskovitom, biotitom, berilom ,turmalinom, cirkonom i apatitom. U natrijumskim tipovima je kalijski feldspat redak ili ga nema, a umesto njega se javlja albit. Ostali sastojci su isti.

Kontaktno-metamorfni omotač Cera se sastoji od polimetamorfnih stena, među kojima se mogu izdvojiti kontaktno-metamorfne (korniti), kontaktno-metasomatske (uglavnom feldspatisane) i pneumatolitske (turmalinisane) tvorevine. Prema rasporedu i načinu pojavljivanja

TABELA HEMIJSKIH ANALIZA GRANITOIDA I PEGMATITA CERA Tabela I

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
SiO_2	66,13%	65,48%	65,96%	64,42%	63,16%	73,42%	71,29%	69,90%	70,59%	73,10%
TiO_2	0,26	0,46	0,55	0,20	0,55	—	—	—	0,05	0,16
Al_2O_3	16,24	16,27	17,68	17,13	16,98	15,59	16,49	16,57	17,80	13,48
FeO_3	1,40	1,07	0,90	2,05	3,62	1,10	1,80	1,95	0,48	2,36
Fe_2O	3,37	3,57	2,35	3,20	2.98	0,18	0,18	0,14	0,22	0,43
MnO	0,11	0,18	0,10	0,04	0,03	0,04	0,03	0,06	0,10	tr.
MgO	2,21	2,02	0,55	2,54	1,09	0,16	0,23	0,14	0,15	0,03
CaO	3,55	3,82	3,82	4,16	4,44	0,67	1,28	1,50	0,70	0,70
Na_2O	3,25	3,10	2,55	1,91	2,29	4,65	4,30	3,52	3,13	3,04
K_2O	3,10	3,35	3,73	3,37	3,69	3,67	4,00	5,25	6,01	6,94
P_2O_5	0,29	0,14	0,15	0,18	0,25	0,16	0,21	0,08	0,43	tr.
H_2O^+	0,46	0,51	1,54	0,75	0,68	0,37	0,32	0,56	0,54	0,30
H_2O^-	0,06	0,04	0,07	0,31	0,45	—	0,08	0,06	—	0,12
	100,41%	100,37%	99,95%	100,26%	100,13%	100,01%	100,21%	99,73%	100,10%	100,68%

1. Granodiorit — Potok Milina
2. „ —
3. Kvarc molcanit — Uvalski potok
4. „ — Dobre Vode
5. „ — Đokin potok
7. Aplitoidni granit
7. „ „
8. „ „
9. Turmalinski granit
10. Pegmatit — Kamenolom pod Kumovcem

Analitičar V. Knežević

ovih tvorevina mišljenja smo da kontaktno-metasomatske tvorevine treba vezati za granitoide prve faze, a pneumatolitske za mlađe granite.

U najvećem delu omotača kontaktni procesi su se odrazili u rekristalizaciji i feldspatizaciji okolnih paleozojskih stena, koje su pretvorene u mikašiste, feldspatizovane i bobičave škriljce i metapeščare sa neobiotitom. Našim ispitivanjima su utvrđene i visokotemperaturne kontaktno-metamorfne tvorevine — korniti (amfibolsko-dvoliskunski, piroksenski i biotitski kornit sa turmalinom), skarnovi, andaluzitski škriljci i mikašisti sa silimanitom. Ovi nalazi dovode u pitanje mišljenje V. Knežević (1962) da granodioriti-adameliti Cera predstavljaju reomorfnu intruziju.

Aplitoidni i turmalinski graniti druge faze utisnuti su u vidu mnogobrojnih manjih proboja u starije granitoide i kontaktno metamorfisane škriljce. Njihovo jako izraženo pneumatolitsko dejstvo se odrazilo u turmalinizaciji granitoida prve faze, stvaranju turmalinskih škriljaca i kvarc-turmalinskih žica na kontaktu, i razviću porfiroblasta muskovita u stenama omotača.

Srednji perm (P_2)

Terigeni sedimenti srednjeg perma se svugde javljaju u podini gornjopermskih krečnjaka, sa kojima su vezani postupnim prelazima. Prema litološkom sastavu i stratigrafskom položaju ovi sedimenti predstavljaju ekvivalente gredenskih slojeva Alpa. Najveće prostranstvo imaju u prostoru između Bele Crkve i Likodre, zatim severno od Krupnja i oko Stolica.

Ove tvorevine se sastoje uglavnom od kvarcnih peščara i peskovito-glinovitih glinaca ljubičaste i sivozelene boje. U nižim delovima obično preovlađuju kvarcni peščari krupnijeg zrna. U krupnozrnim i srednjezrnim peščarima kvarc je dominantan sastojak, a javljaju se i plagioklas i liskun, uz zrna metaličnih minerala, odlomke rožnaca i, ređe, škriljavih glinovitih stena. Ce-

ment je silicijsko-
sastojci glinovita

U najvišim horiz
krečnjaka (Kosta
cornuta, *Permoca*

Debljina srednjo

Tvorevine gornj
se u isprekidano
i u oblasti Mojk
Najniže delove
slojcima i uloš
uopšte uzev, bit
taka i pelitomor

U nižim delovir
đena fauna i flo
velebitana, *Gym*
i drugi oblici. C
dijsku zonu sa

U srednjem de
dojermenskim
Crkve, Krasav
cima *Vermipor*
mirabilis. V. S
vijama, litonij
jevac, odakle
dus nobilis, *S*

Završni deo g
kao koralsku z
i veće prisust
gorduus rentzi

Gornjopermsk
vodi neritskih
glinovito-pesk

Debljina gorn

Za vreme trij
reke Drine t
dok u jadarsk
i trijasa. Znat
terijala.

Trijaske tvor
toka van ispit
odsustvom fo

ment je silicijsko-sericitski. Ostali horizonti su izgrađeni uglavnom od glinaca, čiji su glavni sastojci glinovita komponenta, sericit, hlorit i kvarc.

U najvišim horizontima srednjeg perma, na prelazu u gornji, javljaju se sočiva dolomitičnih krečnjaka (Kostajnik, Dolovsko brdo, Vrbići) puna gastropoda, školjka i mikrofosila *Mizzia cornuta*, *Permocaluclus tenellus* i dr.

Debljina srednjopermske jedinice nije svugde jednaka, ali ne prelaži 60 metara.

Gornji perm (P_3).

Tvorevine gornjeg perma imaju znatno veće rasprostranjenje od srednjopermskih. Javljaju se u isprekidanom pojasu od Bele Crkve do Zajače, zatim na severnim padinama Jagodnje i u oblasti Mojkovića, G. Borine, kod manastira Petkovice i u širem području Teočaka u Bosni. Najniže delove gornjopermske serije izgrađuju slojeviti i bankoviti laporoviti krečnjaci sa proslojcima i uloščima peskovitih glinaca. Oni naviše prelaze u čistije krečnjake. Krečnjaci su, uopšte uzev, bituminozni a mestimično i laporoviti. Izgrađeni su pretežno od organskih ostataka i pelitomorfnog kalcita. Boje su tamnosive do crne. Sadržaj $CaCO_3$ je svugde preko 90%

U nižim delovima serije nalazi se obilje organskih ostataka u obliku skeleta ili detritusa. Nađena fauna i flora iz ovog odeljka siromašna je po broju vrsta i radova. Određene su *Mizzia velebitana*, *Gymnocodium belerophontis* i *G. nodosum*; *Agathamina pisula*, *Edmondia permiana* i drugi oblici. Ovaj deo serije gornjopermskih sedimenata je V. Simić (1933) izdvojio kao edmondijsku zonu sa *Edmondia permiana* i *Mizzia velebitana*.

U srednjem delu gornjopermske serije nalazi se bogata i raznovrsna fauna brahiopoda sa indojermenskim obeležjem. Pored makrofaune (lokalnosti Zmajevac i Ravno brdo kod Bele Crkve, Krasava, Tomanji Bogaštica) otkrivena je i bogata mikrofauna i mikroflora sa oblicima *Vermiporella nipponica*, *Gymnocodium bellerophontis*, *Permocaluculus tenallus* i *Nodosaris mirabilis*. V. Simić (1933) izdvaja ove sedimente kao posebnu zonu sa produktusima, černiševljama, litonijama i drugim oblicima. Najbogatija makrofauna nađena je u lokalnosti Zmajevac, odakle potiče sledeće biostratigrafski značajnija fauna: *Tyloplecta yangtzensis*, *Leptodus nobilis*, *Spinomarginifera bat*, *Tschernyschevia typica* i dr.

Završni deo gornjeg perma predstavljen je krečnjacima. Njega je V. Simić (1933) izdvojio kao koralsku zonu sa *Waagenophyllum indicum* i rodom *Nothothyris*. U ovom delu zapaža se i veće prisustvo nautilida. Od mikrofaune i mikroflore javljaju se *Reichelina media*, *Hemigorduus rentzi*, *Vermiporella niponica*, *Permocalculus* sp. i dr.

Gornjopermski krečnjaci predstavljaju organogene, pretežno slojevite stene taložene u plitkoj vodi neritskih oblasti, u koju je povremeno donošen terigeni materijal sa kopna i taložen u obliku glinovito-peskovitih proslojaka i uložaka.

Debljina gornjopermskih sedimenata iznosi oko 120 m.

TRIJAS

Za vreme trijasa depozicione prilike nisu bile istovetne na teritoriji lista Zvornik. U području reke Drine trijaske tvorevine leže transgresivno preko semimetamorfnih paleozojskih stena dok u jadarskoj oblasti postoji postepen prelaz između fosilonosnih krečnjaka gornjeg perma i trijasa. Znatne razlike se zapažaju i u sastavu i kristalinitetu stena i prisustvu organskog materijala.

DRINSKA OBLAST

Trijaske tvorevine su ovde razvijene oko Zvornika, odakle se pružaju i dalje u pravcu jugoistoka van ispitivanog terena. Karakterišu se znatnim kristalinitetom stena i (izuzev konodonata) odsustvom fosilonosnih ostataka. Po starosti nisu raščlanjene; najverovatnije pripadaju donjem

i srednjem trijasu. Izdvojene su dve kartirane jedinice: klastični sedimenti donjeg trijasa i „zvornička serija".

Klastični sedimenti donjeg trijasa (T_1^1)

Leže transgresivno preko jako ubranih paleozojskih tvorevina. Predstavljeni su kvarcnim konglomeratima, brečama, kvarcitima i peščarima. Ranije su ove klastične tvorevine označavane kao permo-trijas. Mi smo ih uvrstili u najniži trijas, jer u susednoj oblasti naviše postepeno prelaze u dokumentovane sedimente kampilskog potkata sa naticelama i mioforijama.

„Zvornička serija" ($T_{1,2}$)

Preko klastičnih sedimenata najnižeg trijasa leže kvarciti i glinci ljubičaste i zelene boje, u kojima se sreću proslojci slojevitih kristalastih krečnjaka. Naviše slede najpre pločasti, a zatim masivni krečnjaci debljine oko 200 metara. Krečnjaci su kristalasti i u njima su od organskih ostataka za sada nađene samo konodonte. U profilu Jošaničke reke konstatovane su *Gondolella navicula, Ozarcodina tortilis, Lonchodina spengleri* i dr. Slična konodontska asocijacija nađena je i kod ušća reke Trešnjice u Drini. Nađene konodonte predstavljaju asocijaciju koja se javlja u srednjem trijasu, dok su pojedine vrste vezane za anizijski kat.

JADARSKA OBLAST

Trijas je ovde predstavljen terigenim i karbonatnim tvorevinama donjeg, delom i srednjeg trijasa. Najveće prostranstvo zauzimaju na planini Gučevu, zatim u području planine Tronoše i Lipove glave, kao i na Jagodnji i kod Teočaka u Bosni.

Donji trijas

Sedimenti donjeg trijasa predstavljeni su krečnjacima, peščarima i glincima. Leže uvek konkordantno preko krečnjaka gornjeg perma, a pokrivaju ih dolomiti i dolomitski krečnjaci anizijskog kata ili transgresivni sedimenti gornje krede i neogena.

Niži deo donjotrijaske serije izgrađuju sivi, žućkasti ili rumenkasti bankoviti i slojeviti oolitski i trakasti krečnjaci, ređe sa interkalacijama peščara, koji se razvijaju iz crnih fosilonosnih bituminoznih krečnjaka gornjeg perma. Ovaj pretežno krečnjački deo donjotrijaske serije na karti je posebno izdvojen ($^1T_1$). Njegova debljina iznosi 30—40 metara.

Viši deo donjotrijaske serije čine pločasti i slojeviti krečnjaci sa žućkastim i crvenkastim peščarima i glincima. Ovi sedimenti se međusobno u vertikalnom i horizontalnom pravcu smenjuju. Viši deo donjeg trijasa posebno je izdvojen na karti ($^2T_1$). Završni deo ove serije čine glinoviti kvrgavi krečnjaci male debljine, koji leže u neposrednoj podini dolomitskih krečnjaka srednjeg trijasa.

U trijaskim sedimentima Tronoše i Lipove glave otkriveno je nekoliko nalazišta sa sajskom i kampilskom faunom. Sajska fauna je nađena u sivim i žućkastim liskunovitim peščarima južno od kote 367 i zapadno od Lipove glave. Iz prve lokalnosti determinisane su *Claraia clarai, C. aurita, Homomya fassaensis* i *Pleuromya elongata*, od kojih su prve dve vrste zonski fosili. Znatno bogatija fauna nađena je u drugoj lokalnosti: *Homomya fassaensis, H. canalensis, Pleuromya elongata, Myophoria ovata* i dr.

Kampilska nalazišta su nešto brojnija. Najznačajnije je otkriveno na Lipovoj glavi, u mlađim horizontima donjotrijaske serije, gde su u tabličastim peščarima nađeni *Naticella costata, Turborectecostatus* sp., *Pecten tirolicus* i dr. Odredljiva kampilska fauna je nađena i u laporovitim krečnjacima zapadno od Velike Bobije ka Jagodnji *(Naticella costata, Myophoria costata)* i u zaseoku Petrići *(Turbo rectecostatus, Tirolites* sp.).

Jadarskom tipu pripadaj
području Teočaka u Bos
a javljaju se, kao i u jad
se na površinama slojevi
u useku Ugljevik—Prib
Gervillia Mutiolides, koj

Na osnovu nađene faune
jadarske oblasti razvijer

U odnosu na donji tri
Otkriveni su na Gučevu
vima su predstavljeni d
sivim pločastim krečnja
sivim krečnjacima.

Dolomiti i dolomitič
Najveće rasprostranjen
ataru sela Tršića i Vo
anizijskom katu. Njihc

Porfiriti i piroklasti
na više mesta do vulk
zovanjem većih ili ma
i najčešće pojave porfi
Gučeva kod Brasine

Kod Tronoše je izdvo
vezi sa dolomitima. P
jedno sa tufovima int
tovan izliv porfirita

Na Gučevu (Brasina–
SZ—JI. Ovde se raz
skim dolomitima. Nij
jedinice nema erupt

Na osnovu ovih odno
i široj okolini manas

Porfiriti su izgrađeni
nim procesima altera
statovani su pirokser
monokliničnih piroks
nom masom. Ove st
mestimično u vidu

Srednjotrijaski kr
krečnjaka Tronoše.
krečnjacima sa kvrg
Karakteristična faun
istočnim padinama
nella indica i *Posid*

donjeg trijasa i

jeg trijasa (T_1^1)

kvarcnim kon-
vine označavane
aviše postepeno
forijama.

ka serija" ($T_{1,2}$)

ene boje, u ko-
ločasti, a zatim
u od organskih
e su *Gondolella*
ocijacija nađena
u koja se javlja

om i srednjeg
planine Tro-

Donji trijas

eže uvek kon-
krečnjaci ani-

ojeviti oolitski
lonosnih bitu-
serije na karti

enkastim peš-
vcu smenjuju.
čine glinoviti
rečnjaka sred-

ta sa sajskom
ščarima južno
Claraia clarai,
zonski fosili.
ensis, *Pleuro-*

vi, u mlađim
costata, *Tur-*
u laporovitim
costata) i u

Jadarskom tipu pripadaju i donjotrijaski sedimenti otkriveni na malim površinama u širem području Teočaka u Bosni. Predstavljeni su raznobojnim peščarima i pločastim krečnjacima a javljaju se, kao i u jadarskoj oblasti, uz gornjopermske krečnjake. U liskunovitim peščarima se na površinama slojevitosti nalaze brojni ostaci školjke *Homomya fassaensis*. Pored toga su u useku Ugljevik—Priboj, u pločastim peskovitim krečnjacima nađene *Myophoria costata* i *Gervillia Mutiolides*, koje potvrđuju kampilisku starost ovih sedimenata.

Na osnovu nađene faune i sastava sedimenata, može se zaključiti da su donjotrijaske tvorevine jadarske oblasti razvijene po alpijskom tipu.

Srednji trijas

U odnosu na donji trijas, sedimenti srednjeg trijasa imaju znatno manje rasprostranjenje. Otkriveni su na Gučevu, zatim u oblasti Tronoške planine i u predelu Rudine. U nižim delovima su predstavljeni dolomitima sa submarinskim izlivima porfirita i tufova, a u višim svetlosivim pločastim krečnjacima sa kremenim kvrgama i proslojcima rožnaca, ili nestratifikovanim sivim krečnjacima.

Dolomiti i dolomitični krečnjaci (T_2^1) su sive boje, sipki i dosta često brečastog izgleda. Najveće rasprostranjenje imaju u oblasti Tronoše, a ima ih i na Gučevu u oblasti Rudine i u ataru sela Tršića i Voćnjaka. Razvijaju se iz fosilonosnog kampilskog potkata i odgovaraju anizijskom katu. Njihova debljina iznosi oko 100 m.

Porfiriti i piroklastiti (θT_2). Za vreme srednjeg trijasa u Podrinjskim planinama došlo je na više mesta do vulkanske aktivnosti, koja se manifestovala izlivanjem porfiritskih lava i obrazovanjem većih ili manjih masa porfirita, vulkanskih breča i tufova. U ovim terenima najveće i najčešće pojave porfiritskih stena nalaze se oko manastira Tronoše, na Žišku i na JZ padinama Gučeva kod Brasine i Čolakovića Male.

Kod Tronoše je izdvojena veća porfiritska masa iz bezbroj žica različite debljine, uvek u tesnoj vezi sa dolomitima. Porfiriti probijaju donji deo dolomitske jedinice „pa su se kao sklad zajedno sa tufovima interstratifikovali u višim partijama" (V. Simić, 1940). Na Žišku je konstatovan izliv porfirita preko dolomita uz tanje žice u dolomitima.

Na Gučevu (Brasina—Čolakovića Mala) javlja se više porfiritskih žica orijentisanih u pravcu SZ—JI. Ovde se raznobojni porfiriti, vulkanske breče i tufovi višestruko smenjuju sa anizijskim dolomitima. Nikakve promene u dolomitima nisu zapažene. U gornjem delu dolomitske jedinice nema eruptiva.

Na osnovu ovih odnosa može se sa sigurnošću tvrditi da su proboji i izlivi porfirita na Gučevu i široj okolini manastira Tronoše obrazovani sredinom anizijskog vremena.

Porfiriti su izgrađeni od fenokristala andezina, biotita i amfibola, i osnovne mase. Intenzivnim procesima alteracije zahvaćeni su i fenokristali i osnovna masa. Kod Tronoše i Žiška konstatovani su piroksenski porfiriti koji sadrže fenokristale labradora (62% An), rombičnih i monokliničnih piroksena. Stene su holokristalasto-porfirske strukture sa pilotaksitnom osnovnom masom. Ove stene su takođe potpuno alterisane, a primarni sastojci su sačuvani samo mestimično u vidu relikata.

Srednjotrijaski krečnjaci (T_2^2) grade manje erozione ostatke preko dolomita i dolomitičnih krečnjaka Tronoše. Predstavljeni su sivim neslojevitim krečnjacima i svetlosivim pločastim krečnjacima sa kvrgama i proslojcima rožnaca. Najverovatnije odgovaraju ladinskom katu. Karakteristična fauna nije nađena. Siguran ladinski kat utvrđen je u dolini Mlakve na severoistočnim padinama Gučeva, gde su mestimično nađene lumakele daonela i posidonija sa *Daonella indica* i *Posidonia wengensis*. Mikrofauna je nekarakteristična.

JURA

Tvorevine ovog perioda otkrivene su u okolini Zvornika i na severnim i zapadnim padinama Boranje. Javljaju se u dugačkim, uzanim, isprekidanim zonama, koje se pružaju od severozapada ka jugoistoku. Konstatovani su serpentiniti, gabrovi, rodingiti i neraščlanjene tvorevine dijabaz-rožnačke formacije.

Serpentiniti (Se) se javljaju zapadno i istočno od Zvornika. U većini slučajeva su u tektonskom kontaktu sa paleozojskim, trijaskim i gornjokrednim naslagama. Uvek su jako škriljavi, brečasti i ispresecani brojnim pukotinama. Česta je intenzivna alteracija — karbonatizacija i silifikacija, koje su najčešće udružene. Stene su izgrađene od serpentina sa mnogo sekundarnih karbonata, kalcedona i opala. Bastit je vanredno redak i pokazuje da su primarne stene bile harcburgiti.

Na više mesta su serpentiniti probijeni gabrovima i rodingitima (Donja Trešnjica, Vlaške Njive, Zvornik, Snagovo). Proboji su malih dimenzija — obično su to žice debljine 2—30 m. Kontakti su oštri i vrlo jasni.

Gabrovi (ν) su izgrađeni od potpuno sosiritisanog ili prenitisanog plagioklasa (bitovnita) sa retkim reliktima primarnog minerala. Monoklinični piroksen je u manjem ili većem stepenu uralitisan ili transformisan u hlorit. Hemijski je ispitan jedan primerak gabra (Tabela II). Prema Niglijevim vrednostima on pada u osipitsku magmu leukogabroidne grupe.

Rodingiti su stene bledozelenkaste boje sa jasno uočljivom zrnastom gabrovskom strukturom. Izgrađeni su od krupnih nagomilanja sitnozrnog hidrogranata sa međuprostorima ispunjenim epidotom, cojsitom i ređe hloritom, sa malo sekundarnog amfibola.

Dijabaz-rožnačka formacija ($J_{2,3}$) javlja se u više zona. Najveća i najduža zona počinje na ušću Radaljske reke u Drinu i pruža se duž jugozapadne strane Boranje. U njoj preovlađuju glinci i rožnaci, a javljaju se i peščari, serpentiniti, krečnjaci, filiti, kvarciti i druge stene. Deo formacije neposredno uz granodiorite kontaktno je metamorfisan pod uticajem boranjske intruzije.

Drugo malo područje ove formacije nalazi se između Malog Radalja i Zlostupa. Ovde su magmatiti znatno više zastupljeni (dijabazi, melafiri i spiliti). Serpentiniti su takođe česti, kao i raznobojni rožnaci i laporoviti krečnjaci. Peščari su gvoždeviti i manganoviti. Konstatovani su i amfibolitski škriljci. Na granici perma granodioritima sve stene su kontaktno metamorfisane. Treće područje se nalazi zapadno od Zvornika. Zahvata najmanju površinu, a leži na trijaskim krečnjacima. Ovde dominiraju glinci, rožnaci, peščari, dijabazi, melafiri i tufovi.

Dijabazi su izgrađeni od plagioklasa i sekundarnog amfibola, relikata monokliničnog piroksena i katkad olivina, zatim hlorita i akcesornog leukoksena. Strukture su ofitske.

Prema vrsti bojenih sastojaka izdvojeni su dijabazi i olivin dijabazi. Opšta karakteristika ovih stena je alteracija skoro svih sastojaka uz naknadnu karbonatizaciju i silifikaciju.

Spiliti su guste, jedre, veoma sitnozrne stene, izgrađene od igličastih albita sa hloritom, epidotom, cojsitom i leukoksenom u međuprostorima. Sekundarni karbonati ispunjavaju pukotine i često impregnišu stenu.

Melafiri sadrže veoma retke fenokristale ili mikrofenokristale hloritisanih bojenih sastoj.ka i albitisanog plagioklasa koji su uloženi u sitnozrnu ofitsku masu (albit, hlorit i puno čest[1]ca oksida gvožđa). Uvek sadrže krupne kalcitske i kalcitsko-hloritske mandole.

U neposrednoj blizini Moštanice je S. Karamata (1953) konstatovao i desmozite.

Krečnjaci ($J_{2,3}$). U srednjem delu Boranjske reke izdvojeno je nekoliko sočiva sivih kristalastih krečnjaka u dijabaz-rožnačkoj formaciji.

Sedimentne stene gor
tacije skoro svuda de
kata ostalo otvoreno.

Turonski sedimenti s
nim, ređe slojevitim
rasprostranjenje. Od
Durania arnaudi, Ra

Sedimentne naslage r
rosti i gornji, izvanr
u paleocen. Na karti
slojeviti krečnjaci

Donja jedinica je ra
kod Kozluka i u vel
horizontima javljaju
peskovitim krečnjac
nalaze interkalacije

Slojevi su redovno f
fauna: *Globotruncar*
majdana kod Kovil
polystyla slavonica,
Omphalocyclus macr
Orbitoides media, C

Tabela II

HEMIJSKE ANALIZE BAZIČNIH MAGMATITA I RODINGITA

	1	2	3
SiO_2	49,96%	49,08%	39,80%
TiO_2	0,65	1,88	0,19
Al_2O_3	21,04	15,71	15,44
Fe_2O_3	2,11	2,62	2,58
FeO	4,09	8,03	2,99
MnO	0,13	0,17	0,10
MgO	5,53	7,21	8,18
CaO	13,20	6,95	25,30
Na_2O	0,92	4,15	1,03
K_2O	1,26	1,10	0,40
P_2O_5	—	0,12	—
H_2O^+	1,41	3,17	3,88
H_2O^-	0,13	0,23	0,62
	100,43%	100,42%	100,51%

1 — rodingit — Boranjska reka
2 — gabro — Zvornik
3 — dijabaz — Boranjska reka
Analitičar: S. Crnčević

GORNJA KREDA

Sedimentne stene gornje krede su na osnovu bogate paleontološke i sedimentološke dokumentacije skoro svuda detaljno raščlanjene. Izdvojeni su turon i senon, dok je postojanje danskog kata ostalo otvoreno.

Turon (K_2^2)

Turonski sedimenti se javljaju oko Bele Crkve, Krasave i Brezovice. Predstavljeni su masivnim, ređe slojevitim laporovitim krečnjacima. Debljina im iznosi desetak metara. Imaju malo rasprostranjenje. Određena je sledeća fauna: *Toucasia toucasiana, Apricardia tenuostriata. Durania arnaudi, Radiolithes peroni* i *R.* cf. *socialis.*

Senon i danski kat

Sedimentne naslage najmlađe krede mogu se podeliti u dva dela: donji, sigurno senonske starosti i gornji, izvanredno velikog rasprostranjenja i debljine koji verovatno delimično zalazi u paleocen. Na karti su izdvojene tri kartirane jedinice: **masivni i slojeviti krečnjaci** (K_2^3), **slojeviti krečnjaci sa rudistima** ($K_2^{3,4}$) i **peščari, konglomerati, glinci i krečnjaci** ($K_2^{3,4}$).

Donja jedinica je razvijena kod Zavlake, Cikote, Korenite, Banje Koviljače, u okolini Cera, kod Kozluka i u velikoj krečnjačkoj zoni u dolini Tavne. U svim lokalnostima se u najnižim horizontima javljaju masivni i bankoviti, ređe slojeviti krečnjaci koji se bočno smenjuju sa peskovitim krečnjacima i laporovitim, kvarcnim i liskunovitim peščarima. Sasvim retko se nalaze interkalacije kvarcnih konglomerata.

Slojevi su redovno fosilonosni, naročito krečnjaci. Iz ovih krečnjaka je u dolini Tavne određena fauna: *Globotruncana lapparenti, Siderolites calcitrapoides, Orbitoides media* i dr. Iz krečnjačkih majdana kod Koviljače i Kozluka određeni su *Hippurites cornucopiae, H. laperiousei, Pironaea polystyla slavonica, Bournonia bournoni, Lapeirouseia jouanetti, Sphaerulites solutus* i mikrofauna *Omphalocyclus macroporus, Simplorites gensacicus, Helenocyclina beotica, Lepidorbitoides socialis, Orbitoides media, O. apliculata* i *Siderolites calcitrapoides.*

Interesantna je i fauna iz krednih sedimenata kod Zavlake, Cikota i Korenite: *Lepidorbitoides socialis, Loftusia morgani, Hippurites cornucopiae, Lapeirouseis crateriformis, Sphaerulites solutus.*

Citirane faune u navedenim lokalnostima, kao i u brojnim drugim, pripadaju mastrihtu.

Gornji deo jedinice zahvata velike površine terena u Srbiji i Bosni (šira okolina Krupnja, Zajače, Loznice i Banje Koviljače, zatim u dolini Sapne, kod Glumine, Kozluka, Jasenovačke reke i na Snagovu). Na više mesta posmatrano je da se iz fosilonosnih krečnjaka senona kontinualno razvija veoma rasprostranjena i nekoliko stotina metara debela kvarcno-konglomeratično-peščarska sukcesija (Gornja Koviljača, Kozluk, dolina Štire).

Kod Stare sudnice otkriveni su klastični sedimenti sa proslojcima krečnjaka u kojima je nađena nedovoljno karakteristična mikrofauna. Ona prema R. Radoičić ukazuje na prelaz gornja kreda — paleogen. U krečnjačkim interkalacijama u kvarcnim peščarima i konglomeratima na Snagovu nađene su harofite uz mikropaleontološke asocijacije koje se obično sreću u paleocenu, što sve upućuje da je gornji paket (ili samo njegovi donji slojevi) deponovan krajem gornje krede. Ovo je od važnosti obzirom da su ispitivanja ekipa Geološkog zavoda Srbije (1960—1967.) u SI terenima listova Zvornik pokazala da gornji deo jedinice treba shvatiti kao završne slojeve gornje krede. Sedimentološke karakteristike pokazuju da njihova sedimentacija nije flišna.

Gornjokredne tvorevine u dolini Drine (Banja Koviljača, Kozluk, Devojačke Vode) predstavljaju klastične sedimente, uglavnom kvarcne peščare, manje subgrauvake i konglomerate, pretežno sa gvožđevitim cementom. Njih prate krečnjaci, laporci i glinci.

Kod Gornje Koviljače u useku železničke pruge otkriven je profil koji je detaljno ispitivan. On počinje organogenim i dolomitičnim krečnjacima, preko kojih leže konglomeratično-peskoviti sedimenti sa nešto subgrauvaka. Sedimenti su mestimično slabo vezani. Karakterišu se pojavom kose slojevitosti velikih razmera, nepostojanošću slojeva i banaka, odsustvom gradacije i preslojavanjem sitnozrnog i krupnozrnog materijala.

Prisustvo grubozrnog materijala, kvarcnih konglomerata, peščara i krečnjaka sa plitkovodnom faunom, i odsustvo flišnih karakteristika pokazuju da su ovi sedimenti taloženi u plićoj vodi i da imaju mnoge karakteristike molasnog tipa.

Detaljna sedimentološka ispitivanja u lokalnostima Kozluk i Devojačke Vode na levoj obali Drine su pokazala sličnost mineralnog sastava ovih stena sa sedimentima razvijenim na desnoj obali Drine (B. Koviljača, Zajača). Preovlađuju kvarcni peščari i konglomerati, mestimično slabo vezani. Sem gradacije nisu zapažene nikakve druge teksture. Na profilu Preseke, međutim, konstatovane su određene razlike. Jasno se ističu paketi turbidita sa sedimentnim teksturama. Peščari i konglomerati, pored kvarca kao glavnog sastojka sadrže još i nešto veću količinu feldspata, fragmente metamorfnih i magmatskih stena.

TERCIJAR

Tercijar je u okviru lista Zvornik zastupljen paleogenim i neogenim sedimentima i magmatskim stenama.

Paleogene tvorevine su razvijene samo u severozapadnom delu lista. Utvrđen je eocen, koji je raščlanjen na donji, srednji i gornji.

Neogene tvorevine imaju najveće rasprostranjenje u istočnoj Bosni i u oblasti Korenite—Jadar, a znatno manje u severnoj Pocerini i Rađevini. Izdvojeni su slatkovodni sedimenti donjeg miocena, zatim helvet, torton, sarmat, meot (panon) i gornji pont.

Tercijarne starosti su granodioritski masiv Boranje i dacitsko-kvarclatitske stene ovog područja.

Eocenske tvorevine su r
i Tavne do Ugljevika. N
donjeg, srednjeg i gor

Donji eocen (E_1). Na
od potoka Šećanika na
krednih krečnjaka a na

Predstavljeni su uglavn
cima i laporovitim glin
sadrže veoma bogate
ristične. Starost ovih
prelaza u paleontološ

Srednji eocen (E_2).
graje preko Grabena
naročito markantan

U peščarima i pesko
completa, N. vitellicu
cijacija faune ukazuj

Najinstruktivniji pro
kod mesta Prisjeka.
njuju peščarsko-glin
njacima. Peščari pr
nim peščarima i be
i svugde sadrže pr

U peskovitim lapor
Cibicides sushmani,

Debljina srednjoeo

Gornji eocen (E_3)
tor između Sapne

Starost ovih sedim
materijala. Njihov
na gornjoeocensku

U sastavu ove jed
ponekad gvožđevit
naglašenim učešće
litima, glincima i

U obimu lista ko
titi. Dubinske ste
ljaju se pri obod
granodiorit-porfir
andeziti i kvarcl

Granodioriti (δ
u zapadnoj Srbij

nite: *Lepidorbitoides*
Sphaerulites solutus.

daju mastrihtu.

kolina Krupnja, Za-
Kozluka, Jasenovačke
rečnjaka senona kon-
kvarcno-konglomera-

a u kojima je nađena
je na prelaz gornja
a i konglomeratima
bično sreću u paleo-
novan krajem gornje
voda Srbije (1960—
shvatiti kao završne
a sedimentacija nije

čke Vode) predstav-
ake i konglomerate,
ci.

je detaljno ispitivan.
konglomeratično-pes-
vezani. Karakterišu
aka, odsustvom gra-

aka sa plitkovodnom
ložen u plićoj vodi

Vode na levoj obali
razvijenim na desnoj
merati, mestimično
rofilu Preseke, me-
a sedimentnim teks-
još i nešto veću ko-

mentima i magmat-

den je eocen, koji je

sti Korenite—Jadar,
i sedimenti donjeg

stene ovog područja.

Eocen

Eocenske tvorevine su razvijene samo u istočnoj Bosni, od Skočića na Drini pa preko Kiseljaka i Tavne do Ugljevika. Na osnovu nađene faune i superpozicionih odnosa izdvojeni su sedimenti donjeg, srednjeg i gornjeg eocena.

Donji eocen (E_1). Najstariji eocenski sedimenti imaju malo rasprostranjenje. Mogu se pratiti od potoka Šećanika na zapadu do manastira Tavne na istoku. Leže transgresivno preko gornjokrednih krečnjaka a naviše postepeno prelaze u fosilonosne sedimente srednjeg eocena.

Predstavljeni su uglavnom pelitskim sedimentima — uslojenim crnim i sivim glincima, laporcima i laporovitim glincima sa proslojcima pločastih sitnozrnih peščara. Od faunističkih ostataka sadrže veoma bogate polenove spektre čije vrste, međutim, nisu hronostratigrafski karakteristične. Starost ovih sedimenata određena je na osnovu superpozicije položaja i postupnog prelaza u paleontološki dokumentovane tvorevine srednjeg eocena.

Srednji eocen (E_2). Javlja se u zonama pružanja istok—zapad, koje se mogu pratiti od Mezgraje preko Grabena do Počivala. To je u osnovi krečnjačko-peščarska sukcesija u kojoj je naročito markantan fosilonosni horizont peskovitih krečnjaka.

U peščarima i peskovitim krečnjacima nađena je bogata fauna srednjeg eocena sa *Natica incompleta, N. vitellicus, Cerithium multisulcatum, C. rudolfi, Cyrene quadriangularis* i dr. Asocijacija faune ukazuje na srednji eocen.

Najinstruktivniji profil srednjoeocenskih sedimenata otkriven je u useku puta Ugljevik—Teočak kod mesta Prisjeka. Profil je detaljno sedimentološki snimljen. Na njemu se naizmenično smenjuju peščarsko-glinoviti i laporoviti sedimenti sa peskovito-laporovitim organogenim krečnjacima. Peščari pripadaju grauvakama, kvarcnim peščarima, feldspatsko-grauvaknim kvarcnim peščarima i bezfeldspatskim kvarcnim grauvakama. Organogeni krečnjaci su retko čisti, svuda sadrže primese glinovite materije.

U peskovitim laporcima i peščarima nađeni su *Glauculinoidus szaboi, Gandrina pseudocolinsi, Orbitoides sushmani, Siphotextularia albatrosi* i dr.

Debljina srednjoeocenskih sedimenata iznosi oko 200 m.

Gornji eocen (E_3). Peščarsko-konglomeratični sedimenti najmlađeg eocena zahvataju prostor između Sapne i Kozluka na jugu i Majdana i Lokanjske reke na severu.

Starost ovih sedimenata nije pouzdano utvrđena usled odsustva bilo kakvog paleontološkog materijala. Njihov konkordantni položaj preko srednjoeocenskih peščara i krečnjaka ukazuje na gornjoeocensku starost.

U sastavu ove jedinice ulaze bankoviti kvarcni peščari, konglomerati, trošni sivi, zelenkasti ponekad gvoždeviti peščari, glinci i veoma retko gline. Zapaža se ritmička sedimentacija sa naglašenim učešćem peščara i podređenim konglomeratima i finozrnim sedimentima-alevrolitima, glincima i glinovitim laporcima. Karbonatnih stena nema.

Tercijarne magmatske stene

U obimu lista konstatovane su tercijarne plutonske, žične i vulkanske stene i njihovi piroklastiti. Dubinske stene su predstavljene granodioritima Boranje. Žični pratioci granodiorita javljaju se pri obodu masiva i u kontaktno-metamorfnoj zoni. Glavni njihovi predstavnici su granodiorit-porfiriti, apliti, pegmatiti i lamprofiri. Od izlivnih stena razdvojeni su dacito-andeziti i kvarclatiti.

Granodioriti ($\delta\gamma$). Javljaju se u području Boranje, najvećem ognjištu tercijarnog magmatizma u zapadnoj Srbiji. Granodioritski masiv Boranje zahvata površinu od oko 55 km² i skoro ceo

se nalaz i na ovom listu. Naša terenska i laboratorijska ispitivanja granodiorita Boranje dala su rezultate koji se poklapaju sa ranijim istraživanjima (S. Urošević, 1903; S. Karamata, 1955).

Masiv Boranje j e izgrađen od granodiorita, dok su kvarc-monconiti i kvarc-dioriti sasvim podređeni. Preovlađuju amfibolsko-biotitski granodioriti, uz nešto biotitskih granodiorita. Izgrađeni su od kvarca, plagioklasa, kalijskog feldspata, amfibola i bitiota, sa akcesornim ortitom, apatitom, sfenom, cirkonom i neprovidnim metaličnim mineralima. Strukture su hipidiomorfno-zrnaste, odnosno neujednačeno zrnaste u obodnim delovima masiva. Blizu kontakta često sadrže anklave kornitisanih sedimenata. Merenja K-feldspata dala su vrednosti —2V od 58° do 63°, što odgovara ortoklasu. Plagioklas je predstavljen andezinom (38—44% An), a amfibol hornblendom (2V = 70—74°; Ng = 15—18°). Hemijski je ispitano nekoliko primeraka granodiorita (tabela III). Prema Niglijevim vrednostima ove stene spadaju pretežno u granodioritsku grupu magmi (normalno-granodioritsku; podređeno u opdalitsko-farsunditsku i leukomonconitsku).

Po S. Uroševiću masiv Boranje ima oblik lakolita, a intruzija je hercinske starosti. Prema S. Karamati (1955—1962) glavna masa je intrudovana duž rasedne zone Turski Grob—Gučevo za vreme oligocensko-miocenskih tektono-magmatskih pokreta, a intruzivna masa Boranje je po formi najbliža fakolitu. Naša mišljenja se u potpunosti poklapaju sa postavkama S. Karamate.

Žični pratioci granodiorita. Granodioriti Boranje su praćeni žičnim stenama, koje se javljaju u krovinskom i obodnom delu masiva kao diferencijati, žice i male mase.

Granodiorit-porfiriti su konstatovani kod Kapetanove Vode, Velikog Cipa, Stolice i Visoke Glave. U njihov mineralni sastav ulaze kao fenokristali kvarc, ortoklas, andezin (oko 40% An), biotit i amfibol. Strukture su holokristalasto-porfirske, sa mikrogranitskom osnovnom masom. U hemijskom pogledu su analogne granodioritskim stenama glavne mase.

Pegmatiti (ϱ) i apliti javljaju se na Poljanskoj Kosi i Košutnjoj Stopi. Razlikuju se samo po veličini sastojaka, a zapaženi su prelazi jednih u druge u istoj žici. Izgrađeni su od kvarca, mikroklina, plagioklasa, biotita, muskovita i akcesornog sfena i turmalina. Pegmatiti su često pisano-pegmatitske strukture, a apliti saharoidne.

Lamprofiri (λM) su najređi žični pratioci. Konstatovani su samo kod Raskršća i Velike Reke. Prema mineralnom sastavu razlikuju se minete i kersanititi.

Dacitsko-andezitske stene (αqα) imaju veliko rasprostranjenje u ispitivanim terenima. Javljaju se pretežno kao žice, debljine i do stotinu metara (Krupanj, područje Boranje), mase (Zajača) ili izlivi praćeni većim ili manjim količinama piroklastita (Brasina, Snagovo, okolina Ugljevika).

Prema S. Karamati (1962) tercijarni magmatizam se u subvulkanskom, a naročito vulkanskom nivou odvijao u više bliskih faza. Izdvojene su dve glavne faze. Dacitoandeziti granodioritskog hemizma obrazovani su u prvoj, oligomiocenskoj fazi radijalne tektonike. Pošto su u području Boranje konstatovani svi prelazi od tipično zrnastih do holokristalasto-porfirskih stena sličnih dacitima, autor je zaključio da su u ovoj oblasti intruzivne i efuzivne stene stvorene praktično istovremeno.

Dacito-andeziti su porfirske stene sa kvarcom ili bez njega, sa andezinom i bojenim mineralima (biotit, amfibol i piroksen). Imaju holokristalastu i hipokristalastu porfirsku strukturu. Dacito-andeziti su u manjem ili većem stepenu zahvaćeni hidrotermalnim promenama koje se uglavnom ogledaju u sericitizaciji, karbonatizaciji, hloritizaciji i (manje) silifikaciji.

Kvarclatiti (xα) su poznati od nedavna u ovoj oblasti. Pripadaju drugoj, miocensko-pliocenskoj fazi. Javljaju se kao proboji neznatnih dimenzija u području Boranje, dolini Sapne i na Veljo Glavi. Izgrađen biotita i znatno manje skopski skoro ne razli osnovnom masom po

Piroklastiti (θ) su re Zvornika, Sapona, Ugl 10 km. a širine do 3 km

Tufovi grade interkal drugog mediterana, k krečnjaka. U ovim lo

Prilikom intruzije i ko paleozojskim i mezoz oko Boranjskog pluto

HE

	1	
SiO_2	66,13%	63
TiO_2	0,30	0
Al_2O_3	16,48	18
Fe_2O_3	0,68	1
FeO	2,49	2
MnO	0,06	0
MgO	1,86	1
CaO	3,80	4
Na_2O	2,95	2
K_2O	4,86	4
P_2O_5	0,23	0
H_2O^+	0,61	0
H_2O^-	0,07	0
	100,52%	99

1—4 — granodioriti Bo
5 — granodiorit por
6 — mineta — prit
7 — aplit — prevoj
8 — dacit — Mačk
9 — kvarclatit
Analize S. Karamata

Kontaktni metamorf stene, dijabaz-rožna kontaktnog metamor

Sve ove stene su ve statovani su biotit-s fibolski korniti i ko meri), pegavi škrilj

U okviru neogenih Korenita—Jadar i u i helveta, zatim ma

Veljo Glavi. Izgrađeni su od sanidina (2V = —20°, —22°), kvarca, andezina (37—42% An), biotita i znatno manje amfibola. Kristali sanidina su dosta sitni, usled čega se stene makroskopski skoro ne razlikuju od dacita. Kvarclatiti su holokristalasto-porfirske strukture, sa osnovnom masom ponegde bliskom granofirskoj.

Piroklastiti (θ) su registrovani uz efuzive na više mesta (Krupanj, Zajača, Brasina, okolina Zvornika, Sapona, Ugljevik). Južno od Snagova (Velja Glava) javljaju se u zoni dužine preko 10 km. a širine do 3 km. Delimično su uslojeni. U njima se kvarclatiti javljaju kao manji čepovi.

Tufovi grade interkalacije u miocenskim sedimentima: kod Brasine u peskovima i glinama drugog mediterana, kod Stupnice u slatkovodnim laporcima, a kod Sapne ispod tortonskih krečnjaka. U ovim lokalnostima miocenska starost vulkanizma je potpuno jasna.

Kontaktno-metamorfna zona

Prilikom intruzije i konsolidacije granodioritske magme u području Boranje došlo je u susednim paleozojskim i mezozojskim sedimentima do kontaktno-metamorfnih promena. Širina pojasa oko Boranjskog plutona varira od nekoliko stotina metara do blizu 2 km.

Tabela III

HEMIJSKE ANALIZE MAGMATSKIH STENA BORANJE

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
SiO_2	66,13%	63,09%	67,87%	62,32%	68,36%	58,58%	7$,50%	67,70%	69,04%
TiO_2	0,30	0,49	0,30	0,37	0,17	0,86	0,03	0,34	0,42
Al_2O_3	16,48	18,25	17,15	17,95	14,58	15,62	13,10	15,42	16,03
Fe_2O_3	0,68	1,39	0,69	1,36	1,59	1,26	0,98	1,10	2,06
FeO	2,49	2,20	1,78	2,90	1,15	2,61	0,38	2,56	0,39
MnO	0,06	0,04	0,05	0,06	0,08	0,17	0,04	0,09	0,04
MgO	1,86	1,86	1,34	2,56	1,68	6.19	0,18	0,84	0,12
CaO	3,80	4,20	3,27	4,80	2,88	5,34	1,23	4,20	3,12
Na_2O	2,95	2,58	4,33	3,62	2,88	1,39	0,96	2,68	2,51
K_2O	4,86	4,42	2,03	3,15	3,40	5,81	5,90	3,26	4,36
P_2O_5	0,23	0,32	0,68	0,60	0,18	0,31	tr.	0,19	0,30
H_2O^+	0,61	0,97	0,82	0,69	2,23	1,95	1,21	1,50	1,98
H_2O^-	0,07	0,15	0,13	0,03	0,58	0,48	0,28	0,33	0,17
	100,52%	99,96%	100,44%	100,41%	99,76%	100,57%	99,97%	100,21%	100,54%

1—4 — granodioriti Boranje
5 — granodiorit porfirit — žica u Radanjskgj reci
6 — mineta — pritoka Boranjske reke, zapadno od Samardžića
7 — aplit — prevoj između Čavčića i Samardžića
8 — dacit — Mačkov Kamen, pored spomenika
9 — kvarclatit
Analize S. Karamata, 1955.

Kontaktni metamorfizam je zahvatio paleozojske naslage drinskog i jadarskog razvića, trijaske stene, dijabaz-rožnačku formaciju i gornjokrednu sedimentnu seriju. Intenzitet i produkti kontaktnog metamorfizma zavise u prvom redu od vrste okolne stene.

Sve ove stene su veoma detaljno opisane ranije (S. Urošević, 1903; S. Karamata, 1955). Konstatovani su biotit-spinel-kordijeritski, biot t-piroksenski, liskunski, andaluzit-liskunski i amfibolski korniti i kornitisani peščari, kontaktno-metamorfne karbonatne stene (skarnovi i mermeri), pegavi škriljci, i kontaktno-metamorfne stene dijabazrožnačke formacije.

Miocen

U okviru neogenih tvorevina miocenske imaju najveće rasprostranjenje, naročito u oblasti Korenita—Jadar i u istočnoj Bosni. Izdvojeni su slatkovodni sedimenti donjeg miocena uopšte i helveta, zatim marinski torton i brakični sarmat i meot (panon).

Donji miocen. U krajnjem severozapadnom delu ispitivanog terena (u području Ugljevik—Glinje, severno od Jablangrada i u oblasti Mezgraje) razvijeni su slatkovodni sedimenti poznati kao „ugljevička ugljonosna serija". Na osnovu litoloških karakteristika ugljonosna serija je raščlanjena na dva dela:

(a) Donji, neproduktivni deo ($^1M_1$) počinje konglomeratima koji se bočno smenjuju sa šljunkovitim glinama. Preko njih su nataloženi glinoviti peščari i raznobojne peskovite gline. Debljina ove jedinice kreće se od 20 do 100 m.

(b) Gornji, produktivni deo ($^2M_1$) počinje glavnim ugljenim slojem, ukupne debljine oko 40 m, koji leži neposredno preko zelenkastih glina. U njegovoj povlati se nalaze dobro uslojeni glinoviti lapori sa slabo očuvanom slatkovodnom faunom. Produktivni deo serije se završava glinama i glinovitim pešćarima, u kojima su konstatovana još dva ugljena sloja znatno manje debljine od glavnog.

Odsustvo karakteristične faune onemogućuje preciznije određivanje starosti ovih slatkovodnih sedimenata. Na osnovu podataka dobijenih analizom polenovih spektara iz ugljenih slojeva N. Pantić (1961) je slatkovodnu ugljevičku seriju uvrstio u donji miocen.

Helvet (M_2^1). Slatkovodne tvorevine, uvršćene u helvet, razvijene su u ataru sela Korenite i u rađevačkom basenu.

U okolini Korenite helvet je predstavljen sitnozrnim peščarima, glinama, tufovima, laporcima i krečnjacima. U peskovitim i laporovitim sedimentima pronađena je jednolična fauna ostrakoda uz fragmente makrofaune i retke ostatke fosilne flore. Karakter sedimenata i fosilnih ostataka ukazuje na jezerski režim. Slatkovodne tvorevine u okolini Korenite leže ispod marinskih sedimenata donjeg tortona, te prema superpoziciji odgovaraju helvetu. Prema M. Petroviću (1967) krajem helveta je došlo do postepenog zasoljavanja vode, što je imalo za posledicu mešanje slatkovodnih i marinskih tvorevina.

U rađevačkom basenu su slatkovodne tvorevine predstavljene konglomeratičnim i laporovito-glinovitim sedimentima, slojevima uglja, laporcima, peskovitim glinama i slatkovodnim krečnjacima.

U laporovitim krečnjacima je pronađena brojna ali slabo očuvana fauna, na osnovu koje nije bilo moguće pouzdano utvrditi njihovu starost. Slatkovodni sedimenti rađevačkog basena su uvršćeni u helvet na osnovu paralelizacije sa litološki i faunistički sličnim sedimentima Korenite.

Marinski sedimenti **tortona** razvijeni su zapadno od Drine, u široj okolini Zvornika, i u jednom isprekidanom pojasu od Trnovice do Glinje. Istočno od Drine rasprostranjeni su u oblasti Korenite—Jadar.

U svim ovim oblastima torton je razvijen po istom tipu, sa identičnim facijama i sličnim mikrofaunističkim asocijacijama.

U pojedinim oblastima (Korenita—Jadar) je na osnovu brojnih određenih mikrofaunističkih vrsta omogućeno izdvajanje donjeg, srednjeg i gornjeg tortona.

Donji torton ($_1M_2^2$) je razvijen u atarima sela Grnčare, Bradići, Nedeljica, Veliko Selo i Draginče. Predstavljen je sivim peskovitim glinama, a ređe i slabo ugljevitim glinama i laporcima. Mikrofosilna asocijacija iz ovih sedimenata ukazuje na lagenidnu zonu odnosno na donjotortonsku starost. Određene su sledeće vrste: *Robulus cultratus, Globigerionides trilobus, Globigerina buloides* i dr.

Srednji torton ($_2M_2^2$). Sedimenti srednjeg tortona javljaju se u atarima sela Klupci, Runjani, Lipnica, Bradića, Velikog Sela i dr. Razvijeni su u peskovito-glinovitoj faciji i faciji lajtovačkih i litotamnijskih krečnjaka.

U peskovito-glinovitoj
metrijskog sastava. To
delimično konglomera
tonske gline su lapor

U ovim sedimentima
njeg tortona javlja se
dok u drugom preov

Peščarsko-glinoviti se
starosti. Najčešće su
badensis, zatim *Tellin*

Lajtovački krečnjaci s
masivni krečnjaci. Sa
templei i dr. Makrofa
sp. i dr.

Gornji torton ($_3M_2^2$
atarima sela G. Bada
kovima i šljunkovim
klastični sedimenti u
ima i velikih blokov

U sivim peskovitim
nia becconi, Nonion

U istočnoj Bosni su
kih krečnjaka.

U oblasti Ugljevik—
glinama, koje naviše
stičke vrste ukazuju
soptus, R. gibbus i

U široj okolini Zvor
brda Mramorje, dol
Iz više lokalnosti su
bula (Varicorbula)

Tortonski sedimenti
od Crvenog brda pre
otkriveni su u Pilićk
sivih peskovitih lap
litotamnijske krečnja
U peskovitim lapori
Spiroplectamina car

U okolini Zvornika
među sela Mrakodo
Ćirilovog brda do
vana fauna nađena
ckati, Voluta rarisp

Sarmat (M_3^1). Bra
dantno preko tortor
glinovito-peščarsko

U peskovito-glinovitoj faciji preovlađuju peščari i peskovi heterogenog litološkog i granulometrijskog sastava. To su najčešće tamnosivi krupnozrni, ređe sitnozrni peščari ili poluvezani, delimično konglomeratični peskovi. Tanko su uslojeni ali se javljaju i u bancima. Srednjotortonske gline su laporovite i peskovite, plavičaste i sive boje.

U ovim sedimentima su određene brojne mikrofaunističke vrste. Mikrofosilna zajednica srednjeg tortona javlja se u dva vida: u prvom je obilno zastupljena vrsta *Spiroplectamina carinata*, dok u drugom preovlađuju vrste roda *Cibicides*.

Peščarsko-glinoviti sedimenti sadrže oskudnu makrofaunu, ali uvek karakterističnu za određbu starosti. Najčešće su vrste *Corbula (Varicorbula) gibba* i *Turritella (Archimodiella) turris* var. *badensis*, zatim *Tellina* sp., *Lucina* sp. i druge.

Lajtovački krečnjaci su otkriveni na Đurskom brdu. To su žuti i beličasti laporoviti i peskoviti masivni krečnjaci. Sadrže mikrofaunu srednjotortonske starosti: *Cibicides ungerianus*, *C. dutemplei* i dr. Makrofaunistički oblici su slabo očuvani. Određeni su *Anadora diluvii*, *Turritella* sp. i dr.

Gornji torton ($_3M_2^2$) je nađen na severnim, najistaknutijim delovima planine Iverak, kao i u atarima sela G. Badanja, Terzići i Grnčare. Predstavljen je u nižim horizontima glinama, peskovima i šljunkovima, mestimično i poluvezanim konglomeratima. Naviše se javljaju grubo-klastični sedimenti u kojima preovlađuju odlomci magmatita i metamorfita, a u zavišnom delu ima i velikih blokova (prečnika i do 7 m) granodiorita.

U sivim peskovitim glinama nađena je gornjotortonska mikrofauna. Određene su vrste *Ammonia becconi*, *Nonion communis* i dr.

U istočnoj Bosni su sedimenti tortona razvijeni u glinovito-peščarskoj faciji i u faciji lajtovačkih krečnjaka.

U oblasti Ugljevik—Glinje—Crveno brdo je najniži deo tortona predstavljen laporovitim glinama, koje naviše prelaze u sive glinovite lapore i laporovite peščare. Brojne mikrofaunističke vrste ukazuju na razviće lagenidne zone. Određene su vrste *Robulus cultratus*, *R. curvisoptus*, *R. gibbus* i dr.

U široj okolini Zvornika je glinovita facija tortona razvijena u ataru sela Kitovnice i u okolini brda Mramorje, dok tortonske gline imaju najveće rasprostranjenje severno od reke Sapne. Iz više lokalnosti su određene makrofaunističke vrste koje ukazuju na tortonsku starost: *Corbula (Varicorbula) gibba*, *Venus (Ventricola) multilamella* i dr.

Tortonski sedimenti razvijeni u faciji lajtovačkih i litotamnijskih krečnjaka mogu se pratiti od Crvenog brda preko Pilice i Šepke do Jasenovačke reke. Najbolji profili tortonskih krečnjaka otkriveni su u Pilićkoj i Lokanjskoj reci i u potocima Dobra voda i Vrela. U Pilićkoj reci preko sivih peskovitih lapora leže pločasti peskoviti krečnjaci, koji postepeno prelaze u bankovite litotamnijske krečnjake debljine oko 70 m. Preko njih leže oolitski peskoviti sarmatski krečnjaci. U peskovitim laporima nađena je brojna mikrofauna tortonske starosti, u kojoj su određene *Spiroplectamina carinata*, *S. wrighti*, *Marttinottiela communis* i dr.

U okolini Zvornika su lajtovački krečnjaci otkriveni u dva pojasa, od kojih se jedan pruža između sela Mrakodola i Čolopeka, dok drugi zauzima prostor od Kitovnice do Grbavaca, preko Cirilovog brda do doline Sapne. To su grudvasti neslojeviti sprudni krečnjaci. Najbolje očuvana fauna nađena je kod sela Motova, odakle su određene vrste *Favia magnitica*, *Conus merckati*, *Voluta rarispina*, *Certihium lignitarum* i dr.

Sarmat (M_3^1). Brakične tvorevine sarmata razvijene su samo u istočnoj Bosni. Leže konkordantno preko tortonskih sedimenata. Utvrđena su dva facijalna razvića sarmatskih sedimenata: glinovito-peščarsko i krečnjačko.

Glinovito-peščarska facija je otkrivena na prostoru od sela Atnačića pa do Crvenog brda i u oblasti Sapna—Ramići—Mahmutovići. Predstavljena je peskovitim glinama, peščarima, laporcima i ređe krečnjacima. U peskovima i glinama nađena je donjosarmatska fauna sa *Ervilia podolica*, *Cerithium rubiginosum* i dr.

Krečnjačka facija je razvijena od Šepka i Pilice do Crvenog brega. Na profilu u Lokanjsko reci, kod mesta Gudure, preko lajtovačkih krečnjaka konkordantno leže mrke gline, sitnozrni glinoviti peskovi, sivi peskoviti lapori i pločasti oolitični krečnjaci sa donjosarmatskom faunom (*Irus gregaris*, *Pironella picta picta* i dr.).

Meot (M_3^2). Meotski (Panonski) sedimenti razvijeni su na području Atnačići—Počivalo—Branjevo, gde se javljaju u vidu pojasa pružanja SZ—JI. Predstavljeni su glinovitim i peskovitim laporima, glinovitim peskovima i šljunkovitim glinama. Makrofauna ukazuje na razviće donjeg, srednjeg i gornjeg panona ali su ovi sedimenti prikazani kao jedna kartirana jedinica. Određene su vrste *Congeria ornitopsis*, *Congeria partschi*, *Melanopsis vinobdonensis* i dr.

Pont (Pl_1)

Pliocenske (pontske) tvorevine su razvijene u istočnoj Bosni i severno od planine Cera.

U istočnoj Bosni ovi sedimenti u oblasti Trnova i Bjelašnice leže preko panonskih slojeva, a predstavljeni su glinovitim, slabo vezanim peskovima, peskovitim glinama, alevrolitskim peskovima i (ređe) glinama. Slabo očuvana fauna se nalazi retko, a najčešća vrsta je *Congeria rhomboidea*.

Pontske tvorevine, otkrivene severno od Cera (Pl_1^2), predstavljene su peskovima, glinama i šljunkovima, a ka istoku se vezuju za dokumentovane pontske naslage na listu Vladimirci.

KVARTAR

Kvartarne tvorevine zauzimaju veće prostranstvo samo u dolini Drine i njene pritoke Jadra. Predstavljene su aluvijalnim nanosima, rečnim terasama i deluvijalnim sedimentima.

Deluvijum (Q_1d) je ograničena samo na severne i severozapadne padine Boranje. Predstavljen je osulinama u čiji sastav ulaze delimično zaobljeni ili nezaobljeni odlomci granodiorita i kornita.

Rečne terase (Q_1t) su izdvojene samo u dolinama Drine i Jadra. Izgrađene us od ilovače, šljunkova, supeskova i ređe peskova. Prema podacima dobijenim bušenjem njihova debljina na levoj obali Drine iznosi oko 25 m.

Aluvijalne naslage (al) imaju najveće rasprostranjenje u dolinama Drine i Jadra. Izgrađene su od šljunkova, peskova i suglina. Bušenjem je utvrđeno da najveća debljina aluvijona u dolini reke Drine (kod Janje) iznosi 43 m. Sastav aluvijona manjih reka uglavnom je u zavisnosti od geološkog sastava terena kroz koji vodotok protiče.

TEKTONIKA

List Zvornik obuhvata d
razlikuju po svojoj geolo
jedinica, posebno su izdv
Pocerine i Korenite.

Područje lista Zvornik
rijuma čije je glavno ras
ove strukture su posebno

Od strukturnih elemena
i lineare su veoma slab
redovno su tektonski.
preko trijaskih u smeru
serijom" u Donjoj Bori

U okviru drinske oblast
tanja. Ovu jedinicu tešk
oblasti i u zonu Boranje.
od neogena Hoče. Na z
piroklastita sa probojim

Osnovno obeležje ove
javljaju kao posledica i
žanja SZ—JI izdvojeno
zapadno i jugozapadno
jugoistoku. Praćena je
serpentinita i gornjokr
kacije južno od Divića

Najveći deo ispitivano
i navlačenja. Preovlad
različitom stepenu.

Disjuktivni poremećaj
su razvijene litološki r
oblika znatno je otež
ličnog sastava.

Manji (m-Dm) nabor
ziteta.

lo Crvenog brda i u
ama, peščarima, la-
ska fauna sa *Ervilia*

profilu u Lokanjsko
mrke gline, sitnozrni
sarmatskom faunom

Atmačići—Počivalo—
glinovitim i peskovi-
ukazuje na razviće
ta kartirana jedinica.
odonensis i dr.

Pont (Pl$_1$)

planine Cera.
panonskih slojeva,
inama, alevrolitskim
ka vrsta je *Congeria*

eskovima, glinama i
na listu Vladimirci.

njene pritoke Jadra.
sedimentima.

dine Boranje. Pred-
eni odlomci grano-

dene us od ilovače,
em njihova debljina

i Jadra. Izgrađene
a aluvijona u dolini
je u zavisnosti od

TEKTONIKA

List Zvornik obuhvata delove dveju krupnih geoloških jedinica, koje se međusobno znatno razlikuju po svojoj geološkoj evoluciji i stratigrafsko-tektonskim karakteristikama. Pored ovih jedinica, posebno su izdvojeni granodioritski masiv Boranje i tercijarne tvorevine SI Bosne, Pocerine i Korenite.

DRINSKA OBLAST

Područje lista Zvornik obuhvata samo krajnji severozapadni deo velikog drinskog antiklinorijuma čije je glavno rasprostranjenje na listovima Ljubovije, Valjevo i Titovo Užice. U građi ove strukture su posebno značajne regionalne metamorfisane paleozojske geosinklinalne tvorevine.

Od strukturnih elemenata je u ovim tvorevinama najbolje izražena folijacija. Ostale planare i lineare su veoma slabo ispoljene. Odnosi paleozojskog kompleksa sa okolnim formacijama redovno su tektonski. Kod zvorničkog jezera su paleozojske tvorevine kraljušasto navučene preko trijaskih u smeru jugozapada. Kontakt sa dijabaz-rožnačkim formacijom i „zvorničkom serijom" u Donjoj Borini je po vertikalnim dislokacijama.

U okviru drinske oblasti izdvojena je kao posebna jedinica zvornička zona rasedanja i kraljuš-[illegible]. Ovu jedinicu teško je prostorno definisati. Prema istoku naslanja se na paleozoik drinske oblasti i u zonu Boranje. Severozapadna granica je jasna — ona je tu dislokacijama odvojena od neogena Hoče. Na zapadu su joj jurske i gornjokredne tvorevine i velika zona tercijarnih piroklastita sa probojima kvarclatita neznatnih dimenzija (Velja Glava — Snagovo — Drina).

Osnovno obeležje ove zone je znatno veći kristalinitet svih stena „zvorničke serije", koji se javljaju kao posledica intenzivnih tektonskih pokreta. Dugačkim dislokacijama pravaca pružanja SZ—JI izdvojeno je nekoliko zona. Glavna, zvornička dislokacija je reversna. Ona prolazi zapadno i jugozapadno od Zvornika: počinje severno od Bjelobare i pruža se kontinuirano ka jugoistoku. Praćena je do Drine. Duž nje je cela „zvornička serija" navučena preko jurskih serpentinita i gornjokrednih klastičnih tvorevina u smeru jugozapada. Vrlo su jasne i dislokacije južno od Divića u „zvorničkoj seriji", obično između kristalastih krečnjaka i kvarcita.

JADARSKA OBLAST

Najveći deo ispitivanog terena pripada ovoj oblasti. Ona se karakteriše odsustvom kraljuštanja i navlačenja. Preovlađuju brahioblici različitih dimenzija, koji su razlomima deformisani u različitom stepenu.

Disjuktivni poremećaji su jače izraženi od plikativnih. Lako se uočavaju u područjima gde su razvijene litološki raznolike serije karbona, perma, trijasa i gornje krede. Interpretacija ovih oblika znatno je otežana unutar debelog paleozojskog peščarsko-škriljavog kompleksa jednoličnog sastava.

Manji (m-Dm) naborni oblici javljaju se u jadarskoj oblasti najčešće uz razlome većeg intenziteta.

Jedna od najmarkantnijih i veoma jasno izraženih dislokacija je zajačko-kostajnički rased. Ovaj razlom, pružanja SZ—JI, može se pratiti na dužini od oko 5 km počev od Puškarevca na severozapadu pa preko Zajače do severnih padina Kostajnika na jugoistoku. Duž njega je relativno spušten kompleks trijaskih (manjim delom permskih i gornjokrednih) sedimenata, tako da su oni danas svuda u tektonskom kontaktu sa karbonskim tvorevinama. Ova približno pravolinijska dislokacija je mestimično presečena mlađim poprečnim rasedima. Na osnovu međusobnih odnosa sedimenata perma, trijasa i gornje krede sa različitim horizontima karbona, može se zaključiti da veličina skoka iznosi i preko 200 metara, i da ona prema jugoistoku postepeno opada. Karbonski sedimenti JZ od ove dislokacije imaju veoma složen tektonski sklop. Oni su intenzivno izrasedani, ubrani i isprobijani manjim ili većim masama žičnih i efizivnih stena.

Veoma jasno je izražena i dislokacija u oblasti Stare sudnice, duž koje su dolomiti i dolomitski krečnjaci srednjeg trijasa i verfenski peščari dovedeni u isti nivo sa tvorevinama srednjeg karbona. Na osnovu ovih odnosa može se oceniti da veličina skoka iznosi preko 250 metara. Ova dislokacija ima pružanja SI—JZ.

Od ove dislokacije u oblasti Stare sudnice ka severoistoku, kompleks pretežno mezozojskih sedimenata oivičen je većim brojem raseda različitog pružanja. Duž ovih raseda, koji su najčešće obeleženi milonitskim zonama, sučeljavaju se naslage gornjeg perma, trijasa i gornje krede sa sedimentima karbona.

U području lista je konstatovan veći broj nabornih oblika, od kojih je najvećih dimenzija i prilično jasno izražena brahisinklinala Tronoše, izgrađena od trijaskih sedimenata. Na severu je ograničena rasedima, duž kojih su spuštene kredne tvorevine.

U okviru paleozojskih sedimenata najjasniji naborni oblik većih dimenzija je antiklinala Bagoštice. Predstavlja neposredan nastavak velike antiklinale Pecke, koja se nalazi na susednom listu Valjevo. Osa ove antiklinale ima pravac SZ—JI i poklapa se sa dolinom reke Bagoštice. Jugozapadno krilo ima dosta miran sklop, dok se u okviru severoistočnog krila javlja nekoliko sekundarnih nabora.

U okviru jadarske oblasti izdvojene su kao posebne veće jedinice granodioritski masiv Cera i antiklinala Gučeva.

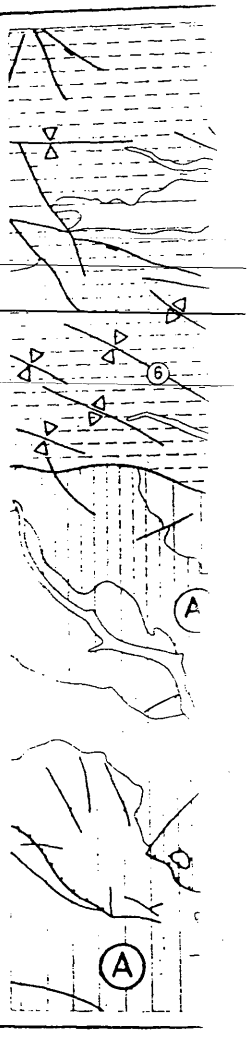
Granodioritski masiv Cera sa svojim kontaktno-metamorfnim oreolom predstavljaju jasno individualisanu jedinicu u okviru jadarske oblasti.

Prema V. Knežević (1959/60) za vreme donjeg perma je u području Cera došlo do intruzije granitoidnih stena, koje su se utisnule u paleozojske tvorevine i metamorfisale ih. Pad paleozojskih slojeva oko granodioritskog plutona je skoro svuda periklinalan, a i granodioritska masa pokazuje škriljavost paralelnu sa obodom plutona. Izuzetak u tom pogledu čini samo jugozapadni deo plutona koji pokazuje odstupanja od periklinalnog sklopa, što je svakako u vezi sa rasedanjem duž južnog oboda ovog granitoidnog kompleksa.

Antiklinala Gučeva je najjasnije okonturena jedinica nižeg reda. Na severu i severoistoku od nje su klastične tvorevine gornje krede, na istoku jadarski paleozoik, boranjski intruziv je na jugu, a neogene naslage na zapadu. Antiklinala je izgrađena od sedimenata donjeg i srednjeg trijasa i anizijskih vulkanita.

Osa antiklinale ima pravac SZ—JI. Manji naborni oblici u jugozapadnom krilu imaju veće indekse nabiranja od onih u severoistočnom. Osa natiklinale tone ka severozapadu pod kredne i aluvijalne tvorevine u dolini Drine. Prema jugoistoku je antiklinala na više mesta raskinuta probojima i izlivima dacitsko-andezitskih stena i ne može se dalje jasno pratiti.

Masiv Boranje je po ranijim ispitivačima utisnut u jednu veliku antiklinalu u obliku fakolita (S. Karamata, 1955). Svuda oko Boranje sedimentne i metamorfne stene imaju periklinalan



Sl. 3. Pregledna tekt
A₂-neogen Hoče; B-
i Korenite; C-granit
2-zajačko-kostajnički

Generalized tectonic
A₂-Neogene of Hoč
rina and Korenita;
dislocation, 2-Zajača

Обзорная тектониче
виков, A₂-неоген Х
Босни, Поцерини и
Структуры: 1-зво
4-брахисинкли

-kostajnički rased.
počev od Puška-
a jugoistoku. Duž
i gornjokrednih)
bonskim tvorevi-
nlađim poprečnim
rnje krede sa raz-
i preko 200 me-
od ove dislokacije
i isprobijani ma-

lomiti i dolomitski
ama srednjeg kar-
o 250 metara. Ova

ežno mezozojskih
la, koji su najčešće
i gornje krede sa

ih dimenzija i pri-
enata. Na severu

je antiklinala Ba-
alazi na susednom

om reke Bagoštice.
rila javlja nekoliko

oritski masiv Cera

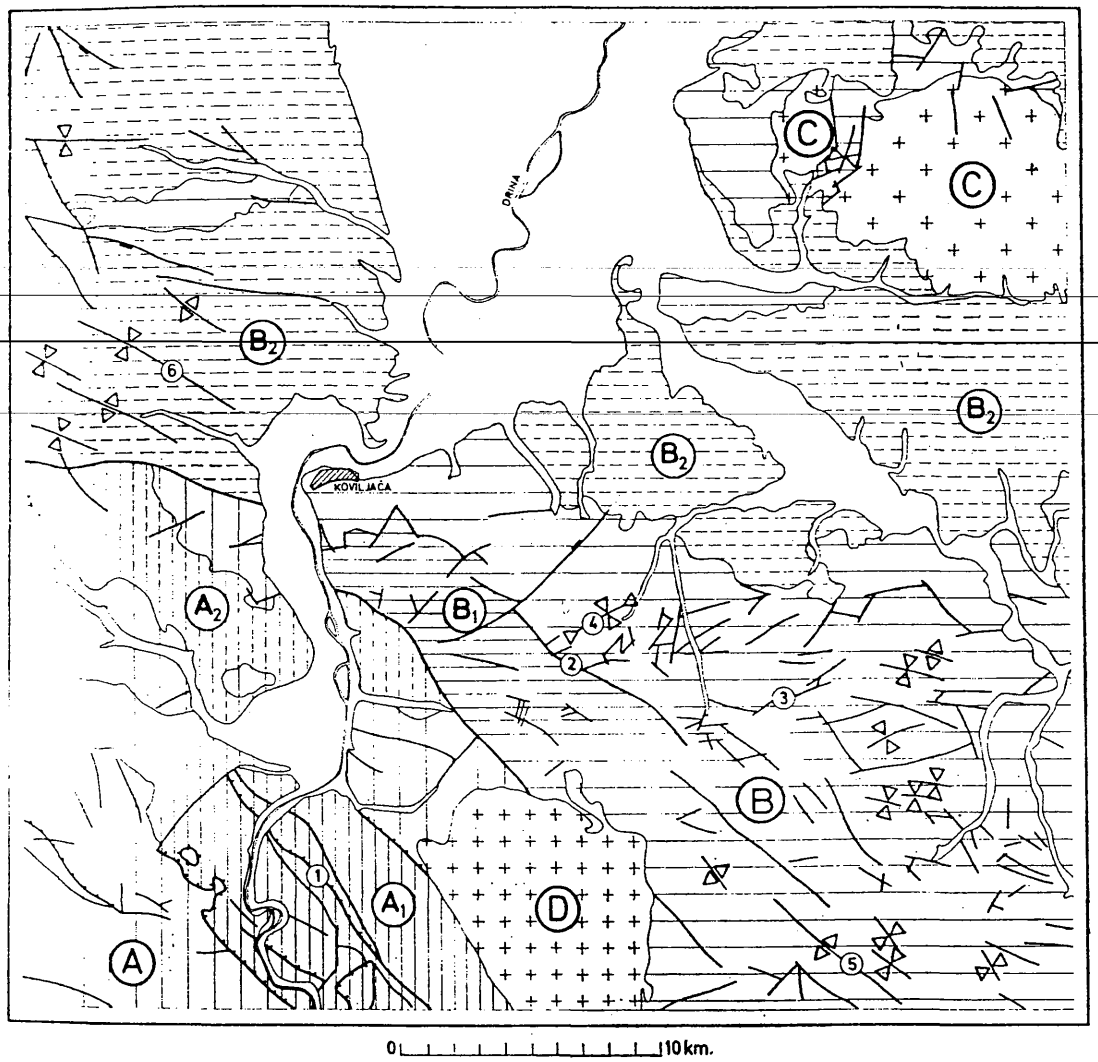
predstavljaju jasno

došlo do intruzije
sale ih. Pad paleo-
ranodioritska masa
u čini samo jugo-
je svakako u vezi

i severoistoku od
ijski intruziv je na
donjeg i srednjeg

krilu imaju veće
zapadu pod kredne
še mesta raskinuta
pratiti.

u u obliku fakolita
imaju periklinalan



Sl. 3. Pregledna tektonska karta lista Zvornik. A-Drinaska oblast, A_1-zvornička zona rasedanja i kraljuštanja; A_2-neogen Hoče; B-Jadaska oblast, B_1-antiklinala Gučeva, B_2-tercijarni tereni severoistočne Bosne, Pocerine i Korenite; C-granitoidni masiv Cera; D-granodioritski masiv Boranje; Strukture: 1-zvornička dislokacija, 2-zajačko-kostajnički rased, 3-rased Stare sudnice, 4-brahisinklinala Tronoše, 5-antiklinala Bagoštice, 6-sinklinala Tavna—Trnovica.

Generalized tectonic map of the Zvornik sheet. A-Drina area, A_1-Zvornik zone of faulting and thrusting; A_2-Neogene of Hoč; B-Jadar zone, B_1-Gučevo anticline, B_2-Tertiary terrains of north-eastren Bosna, Pocerina and Korenita; C-granitoide massif of Cer; D-granodiorite massif of Boranja. Structures: 1-Zvornik dislocation, 2-Zajača—Kostajnica fault, 3-Stara Sudnica fault, 4-Tronoše brachsyncline, 5-Bagoštica anticline, 6-Tavna-Trnovica syncline.

Обзорная тектоническая карта листа Зворник. A-область Дрины, A_1-зворникская зона разломов и надвигов, A_2-неоген Хочи; B-яадарская облась, B_1-антиклиналь Гучево, C_2-третичные басени североисточой Босни, Поцерини и Кореныты, C_2-гранитоидный массив Цера; D-гранодиоритовый массив Борани; Структуры: 1-зворникская дислокация, 2-сброс Заяча—Костайница, 3-сброс Старой Судницы, 4-брахисинклиналь Троноши, 5-антиклиналь Багоштици, 6-синклиналь Тавна—Трновица.

pad. Antiklinala je danas razorena i njene granice ne mogu se precizno izvući. Ovoj jedinici bi možda bolje odgovarao naziv boranjska ili gučevsko-boranjska antiklinala; ona je tercijarnim tektono-magmatskim pokretima znatno poremećena, raskinuta i delimično razorena. Pored granodiorita i njegovih žičnih i efuzivnih pratioca u građi ove antiklinale učestvuju još drinske i jadarske paleozojske naslage, kvarcni konglomerati donjeg trijasa, serpentiniti i dijabaz-rožnačke tvorevine.

Tercijarni tereni SI Bosne, Pocerine i Korenite izdvojeni su kao posebna jedinica.

Tercijarni tereni u SI Bosni predstavljaju severoistočni deo planine Majevice. Glavno tektonsko obeležje im čine plikativni oblici, koji su u odnosu na disjunktivne znatno bolje ispoljeni. U područjima Sapna—Domana eocenski sedimenti su ubrani u niz antiklinala i sinklinala sa skoro paralelnim osama, pružanja skoro uvek SZ—JI. Na potezu Osmanaginić—Pećine eocenski sedimenti izgrađuju sinklinalu čija osa ima pružanje SZ—JI. Ka jugoistoku je južno krilo sinklinale pokriveno neporemećenim tortonskim krečnjačima, što pokazuje da se ubiranje dogodilo za vreme pirinejske orogene faze.

Pored niza manjih nabora treba istaći sinklinalu Tavna—Trnovica, čija osa blago tone u smeru SZ.

Posledice radijalnih tektonskih pokreta najjače su izražene u ugljevičko-glinskom basenu. Rudarskim radovima i brojnim bušenjem utvrđeno je da ovaj basen ima parketnu strukturu. Brojnim rasedima su jezerski sedimenti znatno poremećeni i poizdvajani u niz blokova koji se danas nalaze u raznim međusobnim hipsometrijskim odnosima.

Neogene tvorevine u Pocerini, Koreniti i na Iverku su najvećim delom blago poremećene ili horizontalne. Nešto intenzivnije su poremećene slatkovodne helvetske naslage u Koreniti.

U granicama ispitiv
pojave i ležišta kor

Na osnovu postojeć
vesno je da rudne p
odnosi na naša naj
i na pojavljivanje r
nog masiva.

Regionalnim prouč
epohe, različite po
masiva Cera), mez
(područje granodio

Osim njih, u podru
skog materijala.

U Cerskom granit
i kvarcne žice dužir
redu minerale retk
tala i niobijuma. C
sipnim aluvijalnim

U regresivnom tok
odnosno kvarclisku
bijuma, sa retkim
zena predstavljaju
su zone grajzena
voda, potok Zmaj

U pegmatitima C
i do 10 cm u pre
U aluvijonu reku
minerala (u prvor
zemalja (monacit,

Područje granodi
vanog lista, prec

U ovoj oblasti se
Uz kontakt gra

PREGLED MINERALNIH SIROVINA

U granicama ispitivanog terena od ranije su poznate ili novijim istraživanjima otkrivene brojne pojave i ležišta korisnih sirovina.

Na osnovu postojeće dokumentacije i dosadašnjeg stepena istraženosti pojedinih ležišta izvesno je da rudne pojave u ovoj oblasti imaju veliki ekonomski značaj. To se u prvom redu odnosi na naša najznačajnija ležišta i rudnike antimona (Zajača, Brasina, Stolice i dr.), kao i na pojavljivanje različitih tipova mineralizacije retkih metala u okviru Cerskog granitoidnog masiva.

Regionalnim proučavanjem metalogenije podrinjske oblasti utvrđene su tri metalogenetske epohe, različite po starosti i mineralnim asocijacijama: paleozojska (područje granitoidnog masiva Cera), mezozojska (tvorevine nisu utvrđene u granicama ispitivanog lista) i tercijarne (područje granodioritskog masiva Boranje).

Osim njih, u području lista Zvornik javljaju se i sedimentna ležišta nemetala, uglja i građevinskog materijala.

Metalogenija granitoidnog masiva Cera

U Cerskom granitoidnom masivu i u njegovim užim oreolima česte su aplitsko-pegmatitske i kvarcne žice dužine do 200 m i debljine i preko 5 m. Ove žice sadrže korisne minerale, u prvom redu minerale retkih metala (berilijum i litijum), zatim rasejane minerale kalaja, bizmuta, tantala i niobijuma. Oni su razaranjem aplitsko-pegmatitskih i kvarcnih žica koncentrisani u rasipnim aluvijalnim ležištima.

U regresivnom toku postmagmatskih izmena stvarane su brojne zone grajzenizovanih granita, odnosno kvarcliskunskih stena sa značajnim koncentracijama kalaja i bizmuta, tantala i niobijuma, sa retkim zemljama, i radiokativnim elementima (cerijum, torijum i dr.). Zone grajzena predstavljaju najperspektivniji tip primarnih ležišta kalaja u plutonu. Na padinama Cera su zone grajzena otkrivene u lokalnostima Kozji brbat, Hajdučka kosa, V. Gradina, Dobra voda, potok Zmajevac, Grabovac, Vratočki venac i Kukovačka kosa.

U pegmatitima Cera javljaju se karakteristični heksagonalni kristali berila čija veličina dostiže i do 10 cm u preseku. Ovaj način pojavljivanja je značajan jer omogućuje ručno odabiranje. U aluvijonu reku Lešnice su šlihovanjem utvrđene značajne koncentracije kasiterita, titanovih minerala (u prvom redu ilmenita, zatim titanita, rutila, anatasa i brukita) i minerala retkih zemalja (monacit, ortit i torit). Ovo ležište je od nesumnjivog ekonomskog značaja.

Tercijarna metalogenija granodioritskog masiva Boranje

Područje granodioritskog masiva Boranje, koje se najvećim delom nalazi u granicama ispitivanog lista, predstavlja najinteresantniji deo podrinjske metalogenetske oblasti.

U ovoj oblasti se zapaža jasno izražena zonarnost rasporeda ležišta pojedinih korisnih sirovina. Uz kontakt granodiorita sa paleozojskim škriljcima i krečnjacima stvorena su skarnovska

ležišta sa magnetitom i halkopiritom. Na tu zonu se bočno nastavlja zona mineralizacije olova i cinka, dok su ležišta antimona razmeštena oko zone sa olovo-cinkovim paragenezama.

U kontaktnoj zoni Boranjskog granodioritskog masiva, na kontaktu granodiorita sa krečnjacima i škriljcima ili u njegovoj blizini obrazovana su skarnovska ležišta gvožđa. Osnovni mineral je magnetit. Rudna tela su mala, nepravilnog do sočivastog oblika, a leže u skarnovima ili u mermerima.

Mada malih razmera, pojave i ležišta gvožđa u ispitivanoj oblasti nisu bez ekonomskog značaja obzirom na njihov veliki broj i dobar kvalitet rude.

Ležišta i pojave olovo-cinkovih ruda nastale su u postmagmatskom stadijumu tercijarnog magmatizma. Mineralizacija je lokalizovana u srednjekarbonskim krečnjacima, krečnjacima donjeg trijasa i krečnjacima i dolomitima srednjeg trijasa. Rudna tela su najčešće u zdrobljenim zonama vezanim za razlome različitih pravaca i zone prslina i pukotina, a od plikativnih oblika su za mineralizaciju bila posebno pogodna krila i šarniti antiklinala.

Pojava i ležišta Pb-Zn rude nalaze se u severnom, istočnom i zapadnom delu Boranjskog masiva. Slabo su istražene, tako da se procena ekonomske vrednosti orudnjenja za sada ne može dati. Podrinjska oblast predstavlja najpoznatije antimonsko područje Evrope. Pojave i ležišta antimona prostiru se od planine Gučeva do Krupnja i dalje ka jugoistoku. Ekonomski najznačajnija ležišta nalaze se u široj okolini Zajače i Krupnja.

Rudna tela su tipično metasomatska, a ekonomski značajne koncentracije se nalaze u silifikovanim srednjokrabonskim (Zajača, Kostajnik, Stolice, Dobri potok) ili donjotrijaskim krečnjacima (Brasina i dr.). Manjih pojava ima i u gornjopermskim krečnjacima i andezitima. Silifikovani krečnjaci leže neposredno ispod argilošista, koji su predstavljali nepropusni pokrivač u fazi orudnjavanja.

Rudna tela su nepravilnog do sočivastov oblika, ređe u vidu rudnih žica, sa vrlo promenljivim konturama, veličinama i rudnim površinama. Mineralizacija je vezana za strukturno najpovoljnije oblike krila i šarnire antiklinala i zone disjunktivnih deformacija.

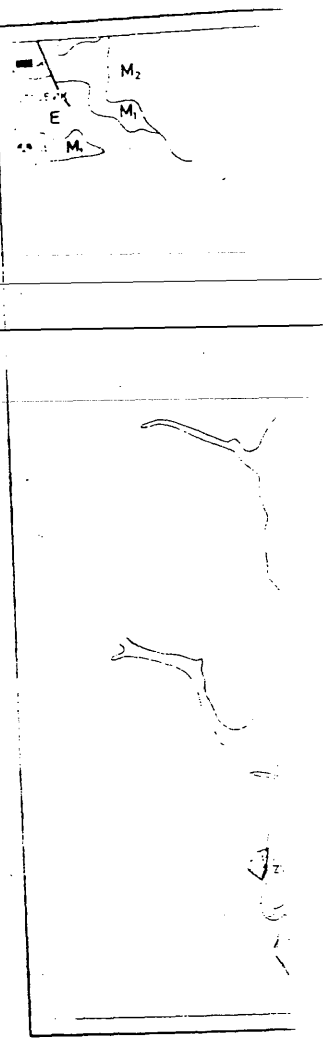
Ležišta antimonovih ruda u severoistočnom delu Boranjskog masiva odlikuju se skoro monometaličnom mineralnom asocijacijom. Rudna tela su najvećim delom sastavljena od kvarca i antimona koji je često transformisan u valentinit, senarmonit, kermezit i druge okside. Podređeni su kalcit, barit, pirit, sulfosoli antimona i (vrlo retki) sulfidi olova i cinka. Prema mineralnim paragenezama i sukcesivnim odnosima rudnih i nerudnih minerala ležišta su niskotemperaturnog hidrotermalnog porekla.

Pojave i ležišta antimona grupisana su u četiri revira: Centralni revir — Zajača, revir Brasine revir Kostajnika i revir Krupnja.

Rudna tela Zajače nalaze se u srednjokarbonskim silifikovanim krečnjacima, ređe u škriljcima i andezitima. Rudonosni krečnjaci su blago ubrani, katkad rasedima izdvojeni u blokove. Antimonska orudnjenja Brasine su lokalizovana u silifikovanim donjotrijaskim krečnjacima sa interkalacijama škriljaca. Rudna tela su nepravilno razmeštena u silifikovanoj masi zdruzganih krečnjaka, najčešće paralelno sa slojevitošću.

Između Zajače i Krupnja nalazi se veći broj pojava Sb-ruda (Kostajnik). Rudna tela su formirana u silifikovanim srednjekarbonskim krečnjacima, izuzetno i u vidu žica u propilitisanim andezitima.

U okviru Krupanjskog antimonskog područja nalaze se ležišta Dobri potok i Stolice, međusobno povezana nizom manjih rudnih pojava. Prema tipu oriđenja, dobropotočko ležište ne razlikuje se od zajačkih. Ovo je jedan od najstarijih rudnika antimona u našoj zemlji. Stolice su po dimenzijama i sadržaju antimona, najveće jugoslovensko antimonsko ležište. Rudna



○●1 △

Sl. 4. Pregledna karta miner
olovo i cink, Sb-antimon, H
kamena, 5-Ležište kvarcno
metalogenske oblasti, 10-(

Map of mineral occurrence
lead and zinc, Sb-antimon
crops, 4 - Quarry of decora
mine, 9-Boundary of

Карта полезных ископае
Fe-железо, Pb-Zn-свине
барит), 3-Выходи угля,
рождение глины, 7-Дейс

ineralizacije olova
ragenezama.

ita sa krečnjacima
Osnovni mineral
skarnovima ili u

onomskog značaja

jumu tercijarnog
ima, krečnjacima
češće u zdrobljе-
a od plikativnih
a.

Boranjskog ma-
ada ne može dati.
ave i ležišta anti-
omski najznačaj-

nalaze u silifiko-
jotrijaskim krеč-
ma i andezitima.
nepropusni po-

vrlo promenlji-
strukturno naj-
.

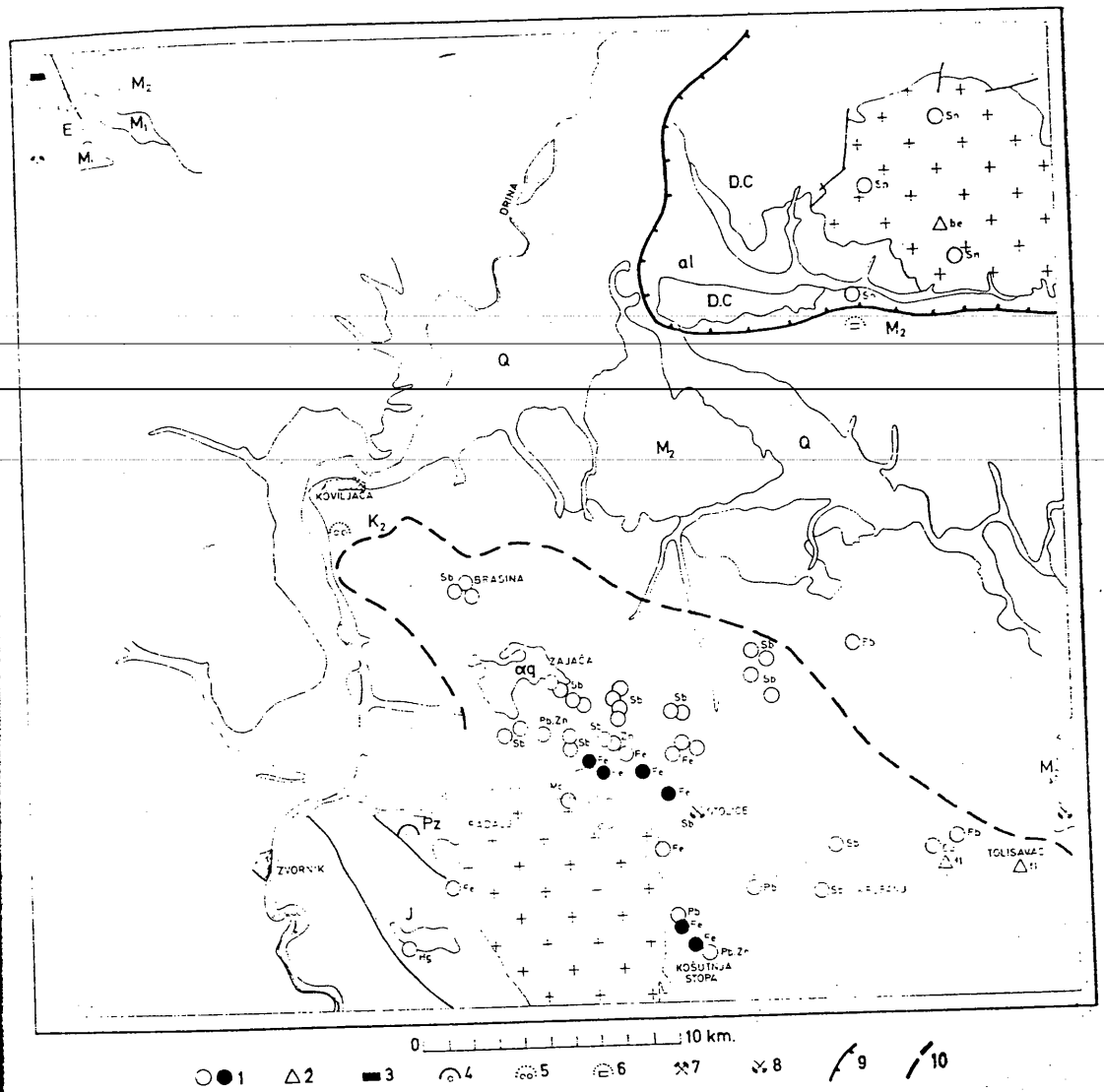
se skoro mono-
vljena od kvarca
uge okside. Pod-
ka. Prema mine-
ležišta su nisko-

ča, revir Brasine

ređe u škriljcima
u blokove. An-
krečnjacima sa
masi zdruzganih

na tela su formi-
u propilitisanim

i Stolice, među-
otočko ležište ne
oj zemlji. Stolice
o ležište. Rudna



Sl. 4. Pregledna karta mineralnih sirovina. 1-Pojave i ležišta metala (Sn-kasiterit, Be-beril, Fe-gvožđe, Pb-Zn — olovo i cink, Sb-antimon, Hg-živa), 2-pojave nemetala (F-fluorit, Ba-barit), 3-Izdanci uglja, 4-Majdan ukrasnog kamena, 5-Ležište kvarcnog peska, 6-Ležište gline, 7-aktivan rudnik, 8-Napušten rudnik, 9-Granica cerske metalogenske oblasti, 10-Granica boranjske metalogenetske oblasti.

Map of mineral occurrences. 1-Occurrences and deposits of metals (Sn-cassiterite, Be-beryl, Fe-iron, Pb-Zn — lead and zinc, Sb-antimony, Hg-quicksilver), 2-Non-metal occurrences (F-fluorite, Ba-baryte), 3 - Coal outcrops, 4 - Quarry of decorative stone, 5-Deposit of quartz sand, 6-Clay deposit, 7-Active mine, 8-Abandoned mine, 9-Boundary of the Cer metallogenic area, 10-Boundary of the Boranja metallogenic area.

Карта полезных ископаемых. 1-Проявления и месторождения металлов (Sn-касситерит, Be-берилл Fe-железо, Pb-Zn-свинец и цинк, Sb-сурьма, Hg-ртуть), 2-Проявления неметаллов (F-флюорит, Ba-барит), 3-Выходи угля, 4-Карьер облицовочного камня, 5-Месторождение кварцевого песка, 6-Месторождение глины, 7-Действующая горная выработка, 9-Граница Церской металлогенической области, 10-Граница Боранской металлогенической области.

tela se nalaze duž strmog kontakta srednjokarbonskih krečnjaka i andezita, krečnjaka i škriljaca ili u samim krečnjacima. Građa ležišta je vrlo složena, a strukturni oblici su uglavnom odraz prerudne tektonike.

Lokalnost Bajir—Ivice predstavlja geografsku i geološku celinu sa ležištem Stolice. U geološkoj građi ležišta najznačajniji je horizont srednjokarbonskih krečnjaka, u čijim najvišim delovima je deponovana Sb-mineralizacija. U strukturnom pogledu ležišta predstavlja jednu stisnutu antiklinalu, sa rudnim telima lokalizovanim u šarniru i jugozapadnom krilu (severoistočno krilo nije istraživano).

U Matića potoku (desna pritoka Boranjske reke) je otkrivena pojava cinabarita u jednom silifikovanom krečnjačkom sočivu dijabaz-rožnačke formacije. Cinabarit se javlja u vidu tankih žica i impregnacija.

Pojave fluorita nalaze se istočno od Krupnja u atarima Tolisavca i Bele Crkve. Fluorit se javlja u paragenezi sa galenitom, sfaleritom, halkopiritom, kvarcom i kalcitom. Pojave su epitermalne a postale su metasomatskim potiskivanjem krečnjaka. Rudna tela su formirana u krečnjacima baškirske starosti duž graničnih površi sa povlatnim škriljcima, rede peščarima. Razmere rudnih tela su male, a sadržaj CaF_2 naglo opada sa dubinom.

U lokalnosti Spasovnica—Cip, na padinama Boranje, otkrivene su manje pojave barita koje nisu dovoljno istražene.

Sedimentna ležišta

U gornjokrednim sedimentima, južno od Banje Koviljače, utvrđene su ekonomski značajne naslage kvarcnog peska (ležište Crveni potok). Izstražnim bušenjem utvrđena su četiri horizonta kvarcnog peska, razdvojena slojevima i sočivima crvenih glinovitih sedimenata. Jedno ležište kvarcnog peska nađeno je i u izvorišnom delu potoka Supilja.

Vatrostalne gline su otkrivene u Lešničkom miocenskom basenu, duž severnih padina planine Iverka. Ove pojave pripadaju grupi sekundarnih kaolinskih ležišta. Istražnim radovima utvrđena su dva sloja vatrostalnih glina.

U ispitivanoj oblasti poznate su od ranije tercijarne ugljonosne tvorevine ugljevičkog i rađevačkog basena.

U slatkovodnim miocenskim sedimentima Ugljevika konstatovana su tri ugljena sloja: glavni ugljeni sloj (debljine oko 40 m) i prvi i drugi povlatni ugljeni sloj (debljine 9 i 3 m). U reviru Mezgraja (ugljevički basen) utvrđen je jedan ugljeni sloj od ekonomskog značaja, debljine oko 30 m., sa čestim proslojcima laporaca.

U okolini Bele Crkve nalazi se rađevaski neogeni basen čiji se jedan manji deo, sa nekadašnjim ugljonokopom Bela Crkva, nalazi u granicama istraživačkog terena. Neogeni sedimenti sadrže jedan ugljonosni horizont, čija debljina varira od 8 do 25 m. Predstavljen je plastičnim i ugljevitim glinama i slojevima uglja. Utvrđena su dva ugljena sloja, od kojih je gornji debeo 0,50—6,20 m. Ugalj iz ovog ležišta spada u grupu boljih, tvrdih lignita.

Kao građevinski kamen koriste se karbonski, permski, trijaski i gornjokredni krečnjaci. Na Boranije se iz mnogih majdana (Radalj, Planinica i dr.) eksploatiše sveži granodiorit, od kojeg se izgrađuju kocke i ivičnjaci za puteve. U građevinske svrhe koriste se i granitoidi Cera.

Pojave mermera otkrivene su u lokalnostima Mramor u ataru sela Radalja i Mramor u ataru sela D. Trešnjica, u Radonju (Nikolić) i u potoku Tisovac (D. Trešnjica). Mermeri su mezozojske starosti i genetski su vezani za kontaktni metamorfizam granodioritskog masiva Boranje. Po svojim tehničkim i estetskim osobinama ovi mermeri predstavljaju kvalitetan ukrasni kamen.

ISTORIJA ST

Prvi poznati ciklus
tacioni uslovi nisu
ski režim egzistuje
karbona more se i
srednjeg perma. Iz
marinski režim eg

Za zada nemamo d
Prvi poznati ciklus
obuhvatio i najml
bila kopno, po čer
rinski režim.

U jadarskoj oblast
kada su ubrani ra
utisnuta granodior

Novi sedimentacio
perm i donji i sre
staviti da su oni

U drinskoj oblasti
paleozojskih stena
ljučno sa srednji

Najstarije deforma
ske orogeneze.

Naredni sediment
u dogeru, kada do
i dalje vlada konti
drinska oblast pre

Najmlađi mezozoj
zapadnu Srbiju i
ranije nataloženi s
preko paleozojskih
i između turona

Tokom paleocena
zapadnom delu lis
diskordantno preko
laramijskoj fazi.
lista egzistuje od

krečnjaka i škriljaca
su uglavnom odraz

Stolice. U geološ-
najvišim delovima
lja jednu stisnutu
severoistočno krilo

rita u jednom sili-
vlja u vidu tankih

ve. Fluorit se javlja
ave su epitermalne
ana u krečnjacima
ma. Razmere rud-

pojave barita koje

Sedimentna ležišta

konomski značajne
ena su četiri hori-
sedimenata. Jedno

nih padina planine
im radovima utvr-

ugljevičkog i rađe-

ljena sloja: glavni
9 i 3 m). U reviru
značaja, debljine

eo, sa nekadašnjim
i sedimenti sadrže
plastičnim i ugljе-
ornji debeo 0,50—

dni krečnjaci. Na
nodiorit, od kojeg
nitoidi Cera.

i Mramor u ataru
Mermeri su mezo-
g masiva Boranje.
an ukrasni kamen.

ISTORIJA STVARANJA TERENA

Prvi poznati ciklus sedimentacije u ovim oblastima vezan je za paleozoik. U to vreme sedimentacioni uslovi nisu bili istovetni na čitavoj teritoriji ispitivanog lista. U jadarskoj oblasti marinski režim egzistuje tokom gornjeg devona, donjeg i srednjeg karbona. Već krajem srednjeg karbona more se iz ovih oblasti povlači i nastupa kratkotrajna emerziona faza koja traje do srednjeg perma. Izuzetak u tom pogledu čini samo oblast Jagodnje i Sokolske planine, gde marinski režim egzistuje i tokom gornjeg karbona.

Za zada nemamo dovoljno podataka za rekonstrukciju paleozojskih zbivanja u drinskoj oblasti. Prvi poznati ciklus sedimentacije započeo je u starijem paleozoiku, ali je neizvesno da li je on obuhvatio i najmlađi paleozoik. Pouzdano se može tvrditi da je za vreme perma ova oblast bila kopno, po čemu se ona bitno razlikuje od jadarske, gde je u gornjem permu vladao marinski režim.

U jadarskoj oblasti je za vreme donjopermske emerzione faze došlo je do tektonskih pokreta, kada su ubrani ranije nataloženi sedimenti. U području Cera je tada u paleozojske tvorevine utisnuta granodioritska magma i neposredno uz kontakt jače ih metamorfisala.

Novi sedimentacioni ciklus u jadarskoj oblasti počinje u srednjem permu, obuhvatajući gornji perm i donji i srednji trijas. Sedimenti gornjeg trijasa nisu konstatovani, ali se može pretpostaviti da su oni nataloženi i kasnije, u narednoj regresivnoj fazi, razoreni.

U drinskoj oblasti početkom trijasa nastupa transgresija tako da se diskordantno preko ubranih paleozojskih stena talože donjotrijaski klastiti. Ovde marinski režim traje najverovatnije zaključno sa srednjim trijasom.

Najstarije deformacije i u drinskoj i jadarskoj oblasti svakako su vezane za pokrete variscijske orogeneze.

Naredni sedimentacioni ciklus je vezan samo za drinsku oblast. Započeo je najverovatnije u dogeru, kada dolazi do stvaranja dijabaz-rožnačke formacije. U to vreme u jadarskoj oblasti i dalje vlada kontinentalni režim, koji traje sve do turona. Za vreme donje krede i cenomana drinska oblast predstavljala je kopno.

Najmlađi mezozojski sedimentacioni ciklus vezan je za turon, senon i danski kat, kada čitavu zapadnu Srbiju i istočnu Bosnu zaplavljuje plitko more. Pre transgresije gornjokrednog mora ranije nataloženi sedimenti su ubrani, tako da turonski i senonski sedimenti leže diskordantno preko paleozojskih, trijaskih i jurskih tvorevina. Do kratkotrajnog prekida u taloženju došlo je i između turona i senona, što se može objasniti epirogenim izdizanjem.

Tokom paleocena u ovim oblastima vlada kontinentalni režim. Krajem donjeg eocena u severozapadnom delu lista dolazi do nove marinske transgresije. Eocenski sedimenti nataloženi su diskordantno preko znatno poremećenih starijih naslaga. Ovo nabiranje verovatno odgovara laramijskoj fazi. Krajem eocena ponovo nastaje kontinentalni režim, koji u ostalim delovima lista egzistuje od gornje krede.

Za vreme oligocena su u oblasti Boranje granodioriti i njihovi diferencijati utisnuti u paleozojske i mezozojske tvorevine i na kontaktu ih izmenili.

Nova orogena faza vezana je, najverovatnije, za kraj oligocena, odnosno za savsku fazu. Karakteriše se radijalnim pokretima koji dovode do komadanja pojedinih delova terena. Tako se stvaraju manje depresije u kojima se deponuju slatkovodni sedimenti, mestimično sa ugljem (ugljevički i rađevski ugljeni baseni). Za ovaj period može se vezati i obnavljanje starih i formiranje novih dislokacija, duž kojih su vertikalno kretani pojedini blokovi permskih, trijaskih i gornjokrednih tvorevina.

Pretpostavlja se da je krajem gornjeg helveta prestala sedimentacija što je svakako posledica štajerske orogene faze, koja se u jadarskoj oblasti manifestovala rasedanjem. Neposredno pre nadiranja tortonskih voda počelo je izlivanje dacito-andezita. Posle taloženja posthelvetskih sedimenata nije bilo jačih tektonskih pokreta. Na ovo ukazuju slabo poremećeni miocenski i pliocenski sedimenti.

LITERATURA

Antonović A., Todorov za nuklearn
Bokčić P. (1962): IZ ĐEVAČKO
Bošković B. (1967): S POTOK"
Boue A. (1891): GE
Cvijić J. (1924): Ge
Ćirić B. (1957): TER geologa F
Ćirić B. (1962/63): F Zavod za
Congradec G. (1962): NJA U 19
Congradac G. (1965) RADALJ
Filipović I. (1963): Beograd.
Filipović I. i saradnici Fond stru
Janković S. (1958): C geol. fak.,
Janković S. (1967) Beograd.
Jovanović Č., Jovano Sarajevo.
Karamata S. (1953): Vesnik Zav
Karamata S. (1955): STENA B
Karamata S. (1962): NE PETR
Katzer F. (1907): D buch d. M
Knežević V. (1962): METAMO
Loczi L. sen. (1924):
Luković M. (1929): i topion.
Marković B. i sarad Žujović",
Mojsilović S. (1962): 1 : 100.000
Mojsilović S. (1964): NIK 1 :
Mojsilović S., Avram Beograd.
Mojsilović S., Pantić DRINJSK kanskoj as
Mojsilović S., Radoič 1960, 196
Mojsilović S. i sarad Fond stru

utisnuti u paleo-

vsku fazu. Karak-
terena. Tako se
imično sa ugljem
ljanje starih i for-
permskih, trijaskih

svakako posledica
. Neposredno pre
nja posthelvetskih
mećeni miocenski

LITERATURA

Antonović A., Todorović V. (1961): GEOLOGIJA I URANONOSNE POJAVE PLANINE IVERKA. Zavod za nuklearne sirovine, 1, Beograd.

Bokšić P. (1962): IZVEŠTAJ O GEOLOŠKIM ISTRAŽIVANJIMA NEOGENIH SEDIMENATA RAĐEVAČKOG BASENA U TOKU 1961. GODINE. Fond struč. dokum. Geozavoda, Beograd.

Bošković B. (1967): STRUKTURNO-GEOLOŠKI PRIKAZ LEŽIŠTA KVARCNOG PESKA „CRVENI POTOK" SA PRORAČUNOM REZERVI. RTB „Zajača", Geološka služba, Loznica.

Boue A. (1891): GEOLOŠKA SKICA EVROPSKE TURSKE (prevod). Geol. anali Balk. pol., XII, Bgd.

Cvijić J. (1924): Geomorfologija. I i II deo. Beograd.

Ćirić B. (1957): TERCIJARNI TEKTONSKI I MAGMATSKI POKRETI NA KOPAONIKU. II kongres geologa FNRJ, Sarajevo.

Ćirić B. (1962/63): FLIŠEVI I MOLASE ALPSKOG CIKLUSA U DINARIDIMA. Sedimentologija 2/3. Zavod za geol. i geof. istr., Beograd.

Congradac G. (1962): IZVEŠTAJ O ISTRAŽNIM RADOVIMA NA FLUORITIMA OKOLINE KRUPNJA U 1961. GOD. Fond struč. dokum. Geozavoda, Beograd.

Congradac G. (1965): ELABORAT O KVALITETU I REZERVAMA MERMERA U LOKALNOSTI RADALJ KOD MALOG ZVORNIKA. Fond struč. dokum. Geozavoda, Beograd.

Filipović I. (1963): PRILOG STRATIGRAFIJI KARBONA SZ SRBIJE. Zapisnici SGD za 1961. god., Beograd.

Filipović I. i saradnici (1967): TUMAČ ZA OSNOVNU GEOLOŠKU KARTU SFRJ, LIST VLADIMIRCI. Fond struč. dokum. Geozavoda, Beograd.

Janković S. (1958): OPŠTE ODLIKE ANTIMONOVIH LEŽIŠTA JUGOSLAVIJE. Zbornik radova Rud. geol. fak., 6, Beograd.

Janković S. (1967) METALOGENETSKE EPOHE I RUDONOSNA PODRUČJA JUGOSLAVIJE. Beograd.

Jovanović Č., Jovanović O. (1966): MIOCEN ŠIBOŠNIČKO-LOPARSKOG PODRUČJA. Geol. glasnik 11, Sarajevo.

Karamata S. (1953): MAGMATSKE I METAMORFNE STENE OKOLINE ZVORNIKA U SRBIJI. Vesnik Zavoda za geol. i geof. istraž. NRS, X, Beograd.

Karamata S. (1955): PETROLOŠKA STUDIJA MAGMATSKIH I KONTAKTNO-METAMORFNIH STENA BORANJE. Glasnik Prir. muzeja srpske zemlje, A, 6, I, Beograd.

Karamata S. (1962): TERCIJARNI MAGMATIZAM DINARIDA, NJEGOVE FAZE I NJEGOVE GLAVNE PETROHEMIJSKE KARAKTERISTIKE. Referati V savetovanja geologa SFRJ, II, Beograd.

Katzer F. (1907): DIE BRAUNKOHLENABLAGERUNGEN VON UGLJEVIK BEI BIJELJINA. Jahrbuch d. Mont. Hochschulen, Bd. 55, Wien.

Knežević V. (1962): POSTANAK I PETROHEMIJSKI KARAKTER MAGMATSKIH I KONTAKTNO METAMORFNIH STENA CERA. Zvornik radova Rud. geol. fak. za 1959/1960. Beograd.

Loczi L. sen. (1924): GEOLOGISCHE STUDIEN IM WESTLICHEN SERBIEN. Berlin und Leipzig.

Luković M. (1929): GEOLOŠKI SASTAV I PETROLIFERSKE POJAVE PLANINE MAJEVICE. Rud. i topion. vesnik 2, Beograd.

Marković B. i saradnici (1958): GEOLOŠKA KARTA LISTA KRUPANJ 1 : 50.000. Geol. inst. „Jovan Žujović", Beograd.

Mojsilović S. (1962): IZVEŠTAJ O GEOLOŠKOM KARTIRANJU I ISPITIVANJU NA LISTU ZVORNIK 1 : 100.000. Fond struč. dokum. Geozavoda, Beograd.

Mojsilović S. (1964): IZVEŠTAJ O GEOLOŠKOM KARTIRANJU I ISPITIVANJU NA LISTU ZVORNIK 1 : 100.000. Fond struč. dokum. Geozavoda, Beograd.

Mojsilović S., Avramović V. (1966): MAGMATIZAM U ZAPADNOJ SRBIJI. Zapisnici SGD za 1962. god. Beograd.

Mojsilović S., Pantić S. (1966): FACIJALNE KARAKTERISTIKE TRIJASKIH SEDIMENATA U PODRINJSKO-VALJEVSKIM PLANINAMA (ZAPADNA SRBIJA). Referat na Karpato-balkanskoj asocijaciji — Simpozijum o trijasu. Bratislava.

Mojsilović S., Radoičić R. (1961): NOVA NALAZIŠTA JURE U ZAPADNOJ SRBIJI. Zapisnici SGD za 1960, 1961, Beograd.

Mojsilović S. i saradnici (1961): TUMAČ ZA OSNOVNU GEOLOŠKU KARTU SFRJ, LJUBOVIJA 52. Fond struč. dokum. Geozavoda, Beograd.

Pajić V., Filipović I. (1966): NOVI PODACI O SREDNJEM KARBONU JADARSKOG POJASA (SZ SRBIJA). Zapisnici SGD za 1962. godinu, Beograd.
Pantić N. (1961): O STAROSTI SLATKOVODNOG TERCIJARA SA UGLJEM U BOSNI NA OSNOVU PALEOFLORISTIČKIH ISTRAŽIVANJA. Geol. anali Balk. pol., XXVIII, Beograd.
Pantić N., Eremija M., Petrović M. (1964): BIOSTRATIGRAFSKA ANALIZA MIOCENSKE FAUNE I FLORE IZ OKOLINE UGLJEVIKA. Geol. glasnik 10, Sarajevo.
Pavlović S. (1938): IZVEŠTAJ O KARTIRANJU LISTA ZVORNIK. Izveštaj o radu Geol. inst. Kralj. Jug. za 1937. god. Beograd.
Petrović D. (1961): GODIŠNJI IZVEŠTAJ O IZVRŠENIM RADOVIMA NA VATROSTALNIM GLINAMA JADARSKE LEŠNICE. Fond struč. dokum. Geozavoda, Beograd.
Petrović M. (1967): SREDNJEMIOCENSKI FORAMINIFERI JADARSKOG BASENA — BIOSTRATIGRAFSKA STUDIJA. Geol. anali Balk. pol., XXXIII, Beograd.
Radoš Lj. (1962): ELABORAT O REZERVAMA I KVALITETU MERMERA MALOG ZVORNIKA. Fond struč. dokum. Geozavoda, Beograd.
Radovanović S. (1900): TRAGOVI DEVONSKE FORMACIJE KOD IVOVIKA, BLIZU KRUPNJA. Zapisnici SGD za 1897 godinu, 3, Beograd.
Simić V. (1932a): IZVEŠTAJ O KARTIRANJU U OKOLINI KRUPNJA, PECKE, BELE CRKVE, I ZAVLAKE. Vesnik geol. inst. Kralj. Jug., I/1, Beograd.
Simić V. (1932b): PRILOG GEOLOGIJI ZAPADNE SRBIJE. Ibid. I/2, Beograd.
Simić V. (1933a): GORNJI PERM U ZAPADNOJ SRBIJI. Rasprava Geol. inst. Kralj. Jug., I, Beograd.
Simić V. (1933b): O SILURU U PODRINJI. Vesnik geol. inst. Kralj. Jug. III, 2, Beograd.
Simić V. (1933c): ISPITIVANJA I KARTIRANJA NA LISTU KRUPANJ. Izveštaj o radu Geol. inst. Kralj. Jug. za 1932. godinu, Beograd.
Simić V. (1934a): ISPITIVANJE NA LISTU KRUPANJ U OBLASTI SOKOLSKE PLANINE I VLAŠIĆA. Izveštaj o radu Geol. inst. Kralj. Jug. za 1933. godinu, Beograd.
Simić V. (1934b): PRILOG POZNAVANJU GORNJOKARBONSKIH I GORNJOPERMSKIH FAUNA U ZAPADNOJ SRBIJI. Vesnik Geol. inst. Kralj. Jug. 3/1, Beograd.
Simić V. (1935): PRILOG TEKTONICI ZAPADNE SRBIJE. Podrinjske planine. Ibid., IV—1, Beograd.
Simić V. (1938a): IZVEŠTAJ O GEOLOŠKOM KARTIRANJU LISTA ZVORNIK. Izveštaj o radu geol. inst. Kralj. Jug. za 1937. god. Beograd.
Simić V. (1938b): O FACIJAMA MLAĐEG PALEOZOIKA U ZAPADNOJ SRBIJI. Vesnik Geol. inst. Kralj. Jug., VI, Beograd.
Simić V. (1940): O STRATIGRAFSKOM POLOŽAJU PORFIRITA I NJIHOVIH TUFOVA U PODRINJSKIM PLANINAMA. Ibid. za 1939. godinu, Beograd.
Simić V. (1946): IZVEŠTAJ O PREGLEDU ANTIMONSKIH RUDA OKO ZAJAČE I KRUPNJA. Fond struč. dokum. Geozavoda, Beograd.
Simić V. (1948): PREGLED RUDIŠTA I RUDNIH POJAVA NA POVLASTICAMA „LIKODRA" I „KOSTAJNIK". Fond struč. dokum. Geozavoda, Beograd.
Simić V. (1957): O STAROSTI Sb-Hg-As ORUDNJENJA U NAŠIM OBLASTIMA. Vesnik Zavoda za geol. i geof. istraž. NRS, XIV, Beograd.
Simić V., Luković M. (1939): PRILOG GEOLOGIJI OKOLINE ZVORNIKA. Godišnjak Geol. inst. Kralj. Jug., Beograd.
Stevanović P. (1949): PRILOZI ZA STRATIGRAFIJU MIOCENSKIH NASLAGA U ZAPADNOJ SRBIJI I ŠUMADIJI. Glasnik prir. muzeja Srpske zemlje, A, 2, Beograd.
Stevanović P. (1951): DONJI PLIOCEN SRBIJE I SUSEDNIH OBLASTI. Posebno izdanje SAN, CLXXXVII. Geol. inst. 2, Beograd.
Stevanović P. (1959): O MOGUĆNOSTIMA IZDVAJANJA MLAĐE-PALEOZOJSKOG FLIŠA KOD NAS. Simpozijum SGD, Beograd.
Stojanović-Kuzenko S. (1966/67): BIOSTRATIGRAFIJA SREDNJEG KARBONA ZAPADNE SRBIJE I PARALELIZACIJA SA SZ BOSNOM, JEDNIM DELOM VELEBITA I STANIŠIĆIMA U CRNOJ GORI. Vesnik Zavoda za Geol. i geof. istraž., Beograd.
Tomić R. (1959): IZVEŠTAJ O RUDNIM POJAVAMA I ISTRAŽNIM RADOVIMA U PODRUČJU BORANJE. Fond str. dokum. Geozavoda, Beograd.
Tomić R. (1966): GODIŠNJI IZVEŠTAJ O IZVRŠENIM RADOVIMA U PODRINJSKOJ OBLASTI ZA 1965. GODINU. Fond struč. dokum. Geozavoda, Beograd.
Tomić R. (1967): IZVEŠTAJ O IZVRŠENIM RADOVIMA NA KALAJU, OLOVO-CINKU I ANTIMONU U PODRINJSKOJ OBLASTI ZA 1966. GODINU. Fond struč. dokum. Geozavoda, Beograd.
Urošević S. (1899): CER—PETROGRAFSKA STUDIJA. Glas Srp. Kralj. akad. LVI, Beograd.
Urošević S. (1903): BORANJA. STUDIJA KONTAKTNO-METAMORFNIH POJAVA GRANITA. Ibid. LXV, Beograd.
Veselinović M. i saradn. (1961): TUMAČ ZA OSNOVNU GEOLOŠKU KARTU FNRJ, LIST ZVORNIK 54. Fond struč. dokum. Geozavoda, Beograd.
Živković M. (961): NALAZIŠTE KVARCNOG PESKA U OKOLINI BANJE KOVILJAČE. Fond struč. dokum. Geozavoda, Beograd.
Žujović J. (1893): GEOLOGIJA SRBIJE. DEO PRVI. TOPOGRAFSKA GEOLOGIJA. Beograd.
Žujović J. (1900): GEOLOGIJA SRBIJE. DEO DRUGI. ERUPTIVNE STENE. Beograd.

GEOLOGY OF THE

THE SHEET ZVOR
THE STAFF OF
BEOGRAD END G

Geology of this sheet
parated by the Zvor

The oldest rocks in t
deposited Palaezoic c
Upper Carboniferous
clastics with limestor

Both areas emersed d
gression took place in
Triassic limestone an
which closed the dep

Transgression started
by Lower-Middle T

At the end of the Mi
area and continued in
basite and ultramafi

Upper Cretaceous tr
nonian and the Dani
the closing clastic h

These areas were co
Majevica.

The Oligocene-Mioc
area of Boranja, whil

Block faulting result
Miocene. Marine pr
tiated relief. Deposi

Quaternary deposits,

LEGEND OF MA

Quaternary

1. Alluvium. — 2.

Pliocene

5. Portaferian sand,

KOG POJASA (SZ

SNI NA OSNOVU
I, Beograd.
CENSKE FAUNE

u Geol. inst. Kralj.

OSTALNIM GLI-

NA — BIOSTRA-

LOG ZVORNIKA.

BLIZU KRUPNJA.

, BELE CRKVE, I

lj. Jug., I, Beograd.
eograd.
adu Geol. inst. Kralj.

PLANINE I VLA-

ERMSKIH FAUNA

id., IV—1, Beograd.
Izveštaj o radu geol.

I. Vesnik Geol. inst.

TUFOVA U POD-

I KRUPNJA. Fond

MA „LIKODRA" I

A. Vesnik Zavoda za

ak Geol. inst. Kralj.

U ZAPADNOJ SR-

ebno izdanje SAN,

KOG FLIŠA KOD

ZAPADNE SRBIJE
I I STANIŠIĆIMA

MA U PODRUČJU

NJSKOJ OBLASTI

INKU I ANTIMO-
Geozavoda, Beograd.
Beograd.

OJAVA GRANITA.

LIST ZVORNIK 54.

LJAČE. Fond struč.

A. Beograd.
eograd.

GEOLOGY OF THE SHEET ZVORNIK

THE SHEET ZVORNIK HAS BEEN MAPPED AND THE EXPLANATORY TEXT PREPARED BY THE STAFF OF THE INSTITUTE FOR GEOLOGICAL AND GEOPHYSICAL RESEARCH, BEOGRAD END GEOLOGICAL INSTITUTE, SARAJEVO.

Geology of this sheet is complex. It is divided into the Drina (southwest) and the Jadar (northeast) areas, separated by the Zvornik dislocation.

The oldest rocks in the Drina area are complex folded Palaezoic pelite and psammite. In the continuously deposited Palaezoic complex of the Jadar area, the Upper Devonian and the Middle Carboniferous (also the Upper Carboniferous in south) are faunally documented. These foramations generally consist of finegrained clastics with limestone intercalations, gently folded in the Variscian.

Both areas emersed during the Lower Permian. At that time granitoids of Cer intruded the Jadar area. Transgression took place in the Middle Permian; basal clastics passed upward into Upper Permian limestone, Lower Triassic limestone and clastics, Anisian dolomite and dolomitic limestone, and Ladinian limestone with chert which closed the deposition. Porphyrite and porphyrite tuff are interstratified in Middle Triassic sediments.

Transgression started in the Drina area only in the early Triassic. Lower Triassic clastics were overlain only by Lower-Middle Triassic limestone of the Zvornik series.

At the end of the Middle and the beginning of the Upper Triassic, regression affected the whole of the mapped area and continued in the Jadar area until the Turonian. During the Jurassic, the diabase-chert formation with basite and ultramafite deposited next to the Zvornik fault.

Upper Cretaceous transgression started in the Turonian and spread throughout the sheet area during the Senonian and the Danian. The most widespread are limestone and calcareous sandstone of the Maastrichtian; the closing clastic horizons might have passed into the Palaeogene.

These areas were continental in the Palaeocene. Only during the Eocene marine sediments were deposited on Majevica.

The Oligocene-Miocene period is marked by an intensive magmatic activity. Granodiorite was intruded in the area of Boranja, while effusion and subvolcanic intrusion of dacite and andesite occurred in many places.

Block faulting resulted in a subsidence of Ugljevik basin and freshwater deposition in it during the Lower Miocene. Marine products of the Tortonian covered transgressively a large area of the sheet with differentiated relief. Deposition continued in some basins into the Pliocene.

Quaternary deposits, associated with the fluvial cycle of the Drina river, have a large coverage north in the sheet.

Translated by D. Mijović-Pilić

LEGEND OF MAPPING UNITS

Quaternary

1. Alluvium. — 2. Lower river terrace. — 3. Upper river terrace. — 4. Deluvium.

Pliocene

5. Portaferian sand, clay and gravel. — 6. Pontian sandstone, sandy clay and clay.

Miocene

7. Meotian sandy marl, argillaceous sand and gravelly clay. — 8. Sarmatian sandy clay, sandy marl and oolitic limestone. — 9. Sarmatian clay, sandstone and marl with sparse limestone. — 10. Upper Tortonian clay, sand and gravel. — 11. Middle Tortonian marly sandstone and marly-sandy limestone. — 12. Tortonian sandstone, shale and marl. — 13. Tortonian platty sandstone and thick bedded lithothamnium limestone. — 14. Lower Tortonian sandy and carbon-bearing clays. — 15. Helvetian marl, shale and sandstone; a-massive limestone. Igneous rocks of Boranja (16–24): 16. Thermometamorphic rocks. — 17. Hidrothermally altered rocks. — 18. Quartzlatite and latite. — 19. Pyroclastics of dacite-andesite composition. — 20. Dacite and andesite. — 21. Lamprophyre. — 22. Pegmatite. — 23. Aplitoide granite. — 24. Granodiorite and granodiorite porphyry. — 25. Lower Miocene sandstone, marl and clay with coal. — 26. Lower Miocene conglomerate, gravelly clay argillaceous sandstone.

Eocene

27. Upper Eocene flisch. — 28. Middle Eocene quartz sandstone, feldspathic greywacke and subgreywacke; a-sandy limestone. — 29. Lower Eocene shale, marl and sandstone.

Upper Cretaceous

30. Senonian-Danian sandstone, conglomerate and shale. — 31. Senonian-Danian rudist limestone. — 32. Senonian massive and bedded limestone. — 33. Senonian micaceous and calcareous sandstone. — 34. Turonian massive limestone.

Jurassic (diabase–chert formation)

35. Gabbro and rodingite. — 36. Diabase and melaphyre. — 37. Serpentinite. — 38. Middle-Upper Jurassic limestone. — 39. Middle-Upper Jurassic breccia, sandstone, shert and shale.

Triassic

40. Ladinian cherty limestone. — 41. Middle Triassic pyroclastics with flows of mesoandesite and porphyrite. — 42. Anisian dolomite and dolomitic limestone. — 43. Lower-Middle Triassic limestone, quartz sandstone and shale („Zvornik series"). — 44. Lower Triassic limestone, sandstone and shale. — 45. Lower Triassic oolitic limestone and sandstone. — 46. Lower scythian quartz conglomerate, breccia and sandstone.

Paleozoic

47. Upper Permian limestone, shale and sandstone. — 48. Middle Permian quartz sandstone and sandy shale. — Ingeous rocks of Cer (49—57): 49. Contact-metamorphic rocks. — 50. Pegmatite. — 51. Lamprophyre. — 52. Aplitoide granite. — 53. Tourmaline granite. — 54. Granite porphyry. — 55. Two-mica granite. — 56. Two-mica granite with muscovite porphyroblasts. — 57. Biotite and biotite-amphibole granodiorite. — 58. Upper Carboniferous massive and crystalline limestone. — 59. Bashkirian shale and quartz sandstone. — 60. Bashkirian dark grey limestone. — 61. Namurian limestone and phyllite. — 62. Devonian-Carboniferous sandstone and phyllite. — 63. Uppermost Famennian cellular limestone. — 64. Paleozoic sandstone, quartzite, phyllite and argillo-phyllite.

LEGEND OF STANDARD MAP DENOTATIONS

1. Normal boundary with dip, observed and covered. — 2. Gradual lateral transition. — 3. Unconformity, observed and covered. — 4. Intrusive boundary, observed and covered. — 5. Dip of bed: normal, overturned, vertical and average. — 6. Dip of foliation; foliation with lineation, vertical foliation and average dip. — 7. Dip of schistosity. — 8. Axis of anticline and syncline; brachysyncline. — 9. Plunge of the axis. — 10. Plunging small syncline and anticline; anticline with horizontal axis. — 11. Plunge of the small-fold axis. — 12. Dip of joint and vertical joint. — 13. Dip of cleavage. — 14. Fault: observed, covered and inferred. — 15. Downthrown block and vertical fault. — 16. Overthrust front, observed and covered. — 17. Front of a nappe, observed and covered. — 18. Tectonic window. — 19. Microflora and macroflora. — 20. Microfauna and marine macrofauna. — 21. Freshwater and brackish macrofauna. — 22. Metal occurrences (Fe-iron, Sb-antimony, Pb-plumb, Zn-zinc, Cu-copper, Mo-molybdenum, Sn-tinn). — 23. Iron deposits. — 24. Non-metal occurrences (fl-fluorite). — 25. Quarries of building and decorative stone. — 26. Coal outcrops (Ul-lignite). — 27. Mine, active and abandoned. — 28. Abandoned open pit. — 29. Trench. — 30. Deep bore hole, single and group of 20—50. — 31. Landslide. — 32. Mineral spring. — 33. Mineral spa.

ГЕОЛОГИЯ ЛИСТА

ЛИСТ ЗВОРНИК С
ИНСТИТУТА ПО Г
И ГЕОЛОГИЧЕСКОГ

Территория листа Зв
(югозападная часть ли
никской дислокацией

В дринской области на
и псаммиты. В ядарск
охарактеризованы вер
зования представлень
бранные варисцийски

В ходе нижней перми
на эту территорию п
раста кверху переход
породы ножнего три
мами ладинского яру
наблюдается пересла

В дринской области
здесь отлагались еще

В конце среднего и н
области продолжаетс
-яшмовая формация

Верхнемеловая транс
нилась на всю терри
ники маастрихта; зав

В палеоцене эти обла
отложения. Олигоме
В районе Борани вне
внедрения дацито-а

Разламывание в бло
нию в нем в ходе н
шую часть области
еще в начале плио

Четвертичные осад
поверхность в севе

ЛЕГЕНДА КАРТЫ

Четвертичная си

1. Аллювий. — 2.

andy marl and oolitic
pper Tortonian clay,
ne. — 12. Tortonian
mnium limestone. —
sandstone; a-massive
idrothermally altered
. — 20. Dacite and
nodiorite and grano-
wer Miocene conglo-

e and subgreywacke;

ist limestone. — 32.
ndstone. — 34. Tu-

Middle-Upper Ju-

esite and porphyrite.
ne, quartz sandstone
45. Lower Triassic
nd sandstone.

ne and sandy shale.
– 51. Lamprophyre.
Two-mica granite.
hibole granodiorite.
d quartz sandstone.
Devonian-Carboni-
Paleozoic sandstone,

– 3. Unconformity,
normal, overturned,
average dip. — 7.
e axis. — 10. Plun-
all-fold axis. — 12.
and inferred. — 15.
7. Front of a nappe,
20. Microfauna and
es (Fe-iron, Sb-an-
. — 24. Non-metal
utcrops (Ul-lignite).
0. Deep bore hole,
spa.

ГЕОЛОГИЯ ЛИСТА ЗВОРНИК

ЛИСТ ЗВОРНИК СНИМАЛИ И ПОЯСНИТЕЛЬНЫЙ ТЕКСТ НАПИСАЛИ СОТРУДНИКИ ИНСТИТУТА ПО ГЕОЛОГИЧЕСКИМ И ГЕОФИЗИЧЕСКИМ ИССЛЕДОВАНИЯМ, БЕЛГРАД, И ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА, САРАЕВО.

Территория листа Зворник отличается сложным строением. В ней различимы две области: дринская (югозападная часть листа) и ядарская (северовосточная часть листа), разделенные между собой зворникской дислокацией.

В дринской области наиболее древними породами являются сложенные в складки палеозойские пелиты и псаммиты. В ядарской области в непрерывно осаждавшемся палеозойском комплексе фаунистически охарактеризованы верхний девон и средний карбон (в южной части — и верхний карбон). Эти образования представлены главным образом мелкозернистыми кластитами с прослоями известняков, собранные варисцийскими движениями в пологие складки.

В ходе нижней перми обе области были сушей. В ядарской области тогда днедрялись гранитоиды Цера. На эту территорию проникает трансгрессия во время средней перми; базальные кластиты этого возраста кверху переходят в известняки верхней перми, за которыми следуют известняки и обломочные породы нижнего триаса, анизийские доломиты и доломитовые известняки, а также известняки с яшмами ладинского яруса, которыми заканчивается осадкообразование в данной области. В среднем триасе наблюдается переслаивание осадочных пород с порфиритами и порфиритовыми туфами.

В дринской области трансгрессия началась лишь в начале триаса. Выше нижнетриасовых кластитов здесь отлагались еще только нижне до среднетриасовые известняки „зворникской серии".

В конце среднего и начале верхнего триаса на всей территории отмечается регрессия, которая в ядарской области продолжается вплоть до турона. Вдоль зворникского разлома в ходе юры осаждается диабаз-яшмовая формация с базитами и ультрамафитами.

Верхнемеловая трансгрессия началась в туроне и в течение сенонского и датского времени распространилась на всю территорию листа. Наиболее широко распространились известняки и известковые песчаники маастрихта; завершительные кластические горизонты, возможно, переходят в палеоген.

В палеоцене эти области представляли собой сушу. В ходе эоцена только на Маевице осаждались морские отложения. Олигомиоценовый период характеризуется интенсивной магматической деятельностью. В районе Борани внедряется гранодиорит, а на многих местах обнаружены излияния и субвулканические внедрения дацито-андезитов.

Разламывание в блоки приводит к погружению бассейна Углевика и к пресноводному осадконакоплению в нем в ходе нижнего миоцена. Морские образования тортона трансгрессивно перекрывают большую часть области с выраженным рельефом. Осадконакопление продолжалось в некоторых бассейнах еще в начале плиоцена.

Четвертичные осадки, приуроченные к флувиальному циклу реки Дрины, перекрывают большую поверхность в северной части листа.

Перевод А. Даниловой

ЛЕГЕНДА КАРТИРОВАННЫХ ЕДИНИЦ

Четвертичная система

1. Аллювий. — 2. Нижняя терраса. — 3. Верхняя терраса. — 4. Делювий.

Плиоцен

5. Портаферский подярус: пески, глины и гравели. — 6. Понт: песчаники, песчанистые глины и глины.

Миоцен

7. Меот: песчанистые мергели, глинистые пески и гравелистые глины. — 8. Сармат: глинистые пески, песчанистые мергели и оолитовые известняки. — 9. Сармат: глины, песчаники, мергели и реже известняки. — 10. Верхний тортон: глины, песчаники и гравели. — 11. Средний тортон: мергелисты песчаники и мергелисто-песчанистые известняки. — 12. Тортон: песчаники, аргиллиты и мергели. — 13. Тортон: плитчатые песчаники и толстослоистые литотамнийские известняки. — 14. Нижний тортон: песчанистые и углеватые глины. — 15. Гельветский ярус: мергели, аргиллиты и песчаники: а-массивные известняки. — Магматиты Борани (16—24): 16. Термометаморфические изменения. — 17. Гидротермальные изменения. — 18. Кварцлатиты и латиты. — 19. Пирокластиты дацито-андезитов. — 20. Дацито-андезиты. — 21. Лампрофиры. — 22. Пегматиты. — 23. Аплитоидные граниты. — 24. Гранодиориты и гранодиоритпорфириты. — 25. Нижний миоцен: песчаники, мергели и углеватые глины. — 26. Нижний миоцен: аргиллиты, мергели и песчаники.

Эоцен

— 27. Верхний эоцен — флиш. — 28. Средний эоцен — кварцевые песчаники, полевошпатовые граувакки и субграувакки; а — песчанистые известняки. — 29. Нижний эоцен — глинистые сланцы, мергели и песчаники.

Верхний мел

30. Сенонский-датский ярус: песчаники, конгломераты и аргиллиты. — 31. Сенонский-датский ярус: рудистные известняки. — 32. Сенон: массивные и слоистые известняки. — 33. Сенон: слюдистые и известковистые песчаники. — 34. Турон: массивные известняки.

Юра (диабаз-яшмовая формация)

35. Габбро и родингиты. — 36. Диабазы и мелафиры. — 37. Серпентиниты. — 38. Средняя-верхняя юра: слоистые известняки. — 39. Средняя-верхняя юра: брекчии, песчаники, яшмы и аргиллиты.

Триас

40. Ладинский ярус: известняки с яшмами. — 41. Пирокластиты, мезоандезиты и порфириты. — 42. Анизийский ярус: доломиты и доломитовые известняки. — 43. Нижний-средний триас: массивные и тонкослоистые известняки, кварцевые песчаники и аргиллиты („Зворникская серия"). — 44. Скифский ярус: известняки, песчаники и аргиллиты. — 45. Скифский ярус: слоистые и толстослоистые оолитовые известняки и песчаники. — 46. Сайские отложения: кварцевые конгломераты, брекчии и песчаники.

Палеозой

47. Верхняя пермь: слоистые известняки, аргиллиты и песчаники. — 48. Средняя пермь: кварцевые песчаники и песчанисто-аргиллитовые сланцы. — Магматические породы горы Цер (49—57): 49. Контактовый метаморфизм. — 50. Пегматиты. — 51. Лампрофиры. — 52. Аплитоидные граниты. — 53. Турмалиновые граниты. — 54. Гранитпорфиры. — 55. Двух-слюдяные граниты. — 56. Тоже, с порфиробластамы мусковита. — 57. Биотитовые и биотит-амфиболовые гранодиориты. — 58. Верхний карбон: массивные и кристаллические известняки. — 59. Башкирский ярус — глинистые сланцы и кварцевые песчаники. — 60. Башкирский ярус: темносерые известняки. — 61. Намюрский ярус: известняки и аргиллофилиты. — 62. Девон-карбон: песчаники, аргиллофилиты и филиты. — 63. Верхний фамен: клеточные известняки. — 64. Палеозой: песчаники, кварциты, филиты и глинистые сланцы.

ЛЕГЕНДА СТАНДАРДНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

1. Нормальная граница с падением, установленная и покрытая. — 2. Постепенный литологический переход. — 3. Несогласная граница , установленная и покрытая. — 4. Интрузивная граница, установленная и покрытая. — 5. Падение слоя: нормальное, опрокинутое, вертикальное и общее. — 6. Па-

ление фолиации: норм
Ось антиклинали и с
10. Наклон оси м-Дм
клон оси малых склад
Разрыв установленны
кальный разрыв. — 1
ленный и покрытый.
фауна и морская мак
ния металлов (Fe-же
Месторождения желе
об цементовочного камня
заброшенные. — 28.
скважина, одиночная
Минеральны курорт

дение фолиации: нормальное с линеацией, вертикальное и общее. — 7. Падение сланцеватости. — 8. Ось антиклинали и синклинали; брахи синклиналь. — 9. Наклон оси синклинали и антиклинали. — 10. Наклон оси м-Дм синклинали и антиклинали и горизонтальная ось малой антиклинали. — 11. Наклон оси малых складок. — 12. Наклонная и вертикальная трещина. — 13. Падение кливажа. — 14. Разрыв установленный, покрытый и претположенный. — 15. Относительно опущенный блок и вертикальный разрыв. — 16. Фронт чешуи, установленный и покрытый. — 17. Фронт надвига, установленный и покрытый. — 18. Тектоническое окно. — 19. Микрофлора и макрофлора. — 20. Микрофауна и морская макрофауна. — 21. Пресноводная и солоноватоводная макрофауна. — 22. Проявления металлов (Fe-железо, Sb-сурьма, Pb-свинец, Zn-цинк, Cu-медь, Mo-молибден, Sn-олово). — 23. Месторождения железа. — 24. Проявления неметаллов (fl-флюорит). — 25. Карьер строительного и облицовочного камня. — 26. Выходы угля (Ul-лигнит). — 27. Горные выработки, действующие и заброшенные. — 28. Заброшенная поверхностная горная выработка. — 29. Канава. — 30. Глубокая скважина, одиночная и групп (20—50 штук). — 31. Оползень. — 32. Минеральный источник. — 33. Минеральны курорт.